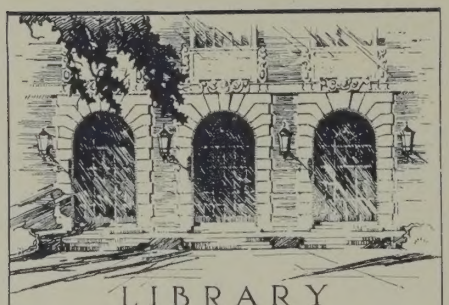


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS

621.505
KA
v.22

ENGINEERING

A[redacted]

Lacks no 1-3
Jan. - March
pages 1-34

JOURNALS CANNOT BE RENEWED

This book has been DIGITIZED
and is available ONLINE.

# Die Kälte-Industrie

**Offizielles Organ**
**des „Verbandes Deutscher Eis-Händler und -Fabrikanten“**
**und der „Kältetechnischen Gesellschaft Hamburg,**
**Bezirksverein des Deutschen Kältevereins“**

Begründet von

weil. Georg Göttsche

Herausgegeben von Dipl.-Ing. Walther Pohlmann

Jahrgang XXII

1. Januar bis 31. Dezember 1925

1925
Hanseatische Verlagsanstalt
Hamburg

Gedruckt in der
Hanseatischen Verlagsanstalt Aktiengesellschaft
Hamburg

621.505
KA
V.22
1-3 msg

# Inhalts-Verzeichnis / Jahrgang 22

**1. Januar bis 31. Dezember 1925**

**Absorption:**
S. 64. Eine neue Absorptionsmaschine. S. 82.

**Argentinien:**
S. 35, 60, 135.

**Blumen:**
Anwendung von Kälte in der Blumenzucht. S. 80.

**Brauereiwesen:**
Lüftung und Kühlung in Brauereien und Mälzereien. S. 67.
Die Wirtschaftlichkeit des Maschinenbetriebes in Brauereien. S. 138.

**Büchermarkt:**
S. 12, 24, 36, 48, 61, 75, 88, 99, 112, 124, 135, 147.

**Butter:**
Die dänische Butterausfuhr. S. 22.
Enorme Zunahme der deutschen Buttereinfuhr. S. 22.
Estlands Butterausfuhr. S. 22.
Das Butterland Canada. S. 46.
Kühlanlagen für Exportbutter in Petersburg. S. 59.
Der gesteigerte Butterverbrauch in den Vereinigten Staaten von Amerika. S. 60.

**Chemie:**
Anwendung der Kälte in der chemischen Industrie. S. 70.

**China:**
S. 12, 86.

**Dänemark:**
S. 22.

**Eier:**
Frische chinesische Eier. S. 12.
Die dänische Eierausfuhr. S. 22.
Große Ueberseezufuhren von Eiern nach London. S. 22.
„Frische Eier" in Frankreich. S. 34.
Die Eierproduktion in den Vereinigten Staaten. S. 34.
Ueber Eierkühlung in England. S. 54.
Die Eierindustrie in China. S. 86.

**Eis:**
Eispreise. S. 33, 84, 98, 111, 121, 147.
Norwegisches Eis. S. 36.
Die hohen Frachten für Eis. S. 58.
Eiserzeugung mit direkter Verdampfung. S. 102.
Eisfabriken in Japan. S. 111.
Neue Eisbahn in Berlin. S. 147.

**Eiskrem:**
Der Rahmeiskursus an der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel am 28. und 29. November 1924. S. 1.
Die Kältemaschinen in der Rahmeisfabrikation. S. 3.
Eiskremfabriken in England. S. 23.
Eine neue Rahmeisfabrik in New York. S. 25.
Ueber Eiskrem. S. 46.
Die Eiskremindustrie in Amerika und in anderen Staaten. S. 83.
Neue einstöckige Eiskremfabrik in New York. S. 104.
Verkauf von Eiskrem in England. S. 111.
Ueber die Herstellung von Eiskrem. S. 114.

**England:**
S. 22, 23, 46, 54, 59, 111.

**Estland:**
S. 22, 99.

**Finnland:**
S. 34, 59.

**Fische:**
Einfrieren lebender Fische. S. 9.
Güterwagen zur Beförderung lebender Fische. S. 28.
Mitteilungen des Niederländischen Vereins für Kältetechnik. S. 59.
Die Notwendigkeit von Kühlräumen an Bord von Fischdampfern. S. 103.
Fischgefrierverfahren nach Taylor. S. 122.
Neues Konservierungsverfahren für Fische. S. 122, 135.
Fischversand im Flugzeug. S. 135.

**Fleisch und Fleischhandel:**
Statistisches über Viehproduktion und Fleischverbrauch. S. 23.
Der Viehbestand Deutschlands. S. 33.
Einfuhr argentinischen Viehes in Zeebrügge. S. 60.
Estländischer Export von Schaffleisch. S. 99.
Renntierfleisch. S. 111.
Schnecken im Kühlraum. S. 122.

**Frankreich:**
S. 34, 85, 134.

**Früchte:**
Kaltlagerung von Obst. S. 69.
Schwierige Lage des deutschen Obstbaues. S. 86.
Ein Obstlagerhaus in der Schweiz. S. 99.
Kältekonservierung von Früchten und Gemüsen. S. 101.
Bananenimport über Bremerhaven. S. 98.

**Gefrierfleisch:**
Weddels Jahresbericht über den Handel mit Gefrierfleisch in England. S. 46.
Der Gefrierfleischpreis im Jahre 1924. S. 57.
Der Weltgefrierfleischhandel im Jahre 1924. S. 93, 106.
Die geplante Regelung des Gefrierfleischvertriebes. S. 97.
Die Regelung der Gefrierfleischeinfuhr. S. 121.
Die Versorgung Berlins mit ausländischem Gefrierfleisch. S. 122.
Die Einfuhr von Gefrierfleisch vom Januar bis August 1925. S. 147.

**Handelsnachrichten:**
S. 9, 10, 36, 47, 48, 59, 75, 99, 124, 147.

**Honig:**
Die Anwendung der Kälte bei der Behandlung von Honig. S. 123.

**Isoliertechnisches:**
Glasgespinnst als Isoliermittel. S. 13.
Schwitzwasserbildung, -Verhütung und -Beseitigung. S. 41.
Ein neues Isoliermaterial. S. 111.

**Japan:**
S. 10, 111.

**Kälteindustrie:**
Die deutsche Kälteindustrie. S. 36.
Kältemaschinen in Italien. S. 57.
Die Eigenschaften der Kältemittel. S. 77, 90.
Eine Kühlvorrichtung für Filme. S. 87.
Ueber den früheren deutschen Dampfer „Vaterland". S. 87.

**Kältemaschinenbau:**
Innere Vorgänge bei den Wärmeaustauschern der Kompressionsmaschinen. S. 63.
Ein neuer Soleverdampfer. S. 73.
Kompressoren mit hoher Umdrehzahl für Schiffskälteanlagen. S. 126, 140.
Der Conrady-Kompressor. S. 142.

**Kältemaschinenbetrieb:**
Betriebstechnische Maßnahmen an einer Kälteanlage. S. 27.
Neues Gefrierverfahren mit fester Kohlensäure. S. 32.
Fernleitung von Kälte von einer Zentralstation aus. S. 37.
Entdecken von Leckagen in $CO_2$-Kältesystemen. S. 49.
Bruch eines Gliederkessels an einem Ammoniakkompressor. S. 57.
Die Gefährlichkeit der Kohlensäureflaschen bei einem Brande. S. 59.
Unfallverhütung an Kältemaschinen. S. 65.
Regeln für Leistungsversuche an Ventilatoren und Kompressoren. S. 75.
Ein Handtuch als Gasmaske. S. 87.
Einige Bemerkungen über Kühlwassermengen. S. 107.

**Kälteverein, Deutscher:**
S. 36, 45.
Bericht über die Hauptversammlung des Deutschen Kältevereins. S. 63.

**Kältetechnische Gesellschaft zu Hamburg:**
Mitgliederverzeichnis. S. 11.
Bericht über die Hauptversammlung. S. 16, 137.
S. 45, 72, 96, 121, 134, 137.

**Kühlanlagen:**
Kontrolle der Kühlräume an Land durch Lloyds. S. 22.
Fernleitung von Kälte von einer Zentralstelle aus. S. 37.
Große Kühlanlage auf Island. S. 46.
Kühlanlagen für Grubenbewetterung. S. 51.
Eisbahn in Los Angeles. S. 59.
Kühlanlagen in amerikanischen Hotels. S. 113.
Die Kälteanlagen des medizinischen Gerichtsinstitutes in Paris. S. 134.
Theaterkühlung in New York. S. 135.
Kühlanlagen in Rußland. S. 139.
Neue Eisbahn in Berlin. S. 147.

**Kühlhäuser:**
Vergasung von Kühlhäusern durch Blausäure. S. 30.
Projektiertes Kühlhaus in Baku. S. 47.
Bau eines Kühlhauses im Rigaer Exporthafen. S. 98.
Bau russischer Kühlhäuser. S. 98.
Bau von Kühlhäusern in Estland. S. 99.

**Margarine:**
Ueber den Stand der finnländischen Margarine-Industrie. S. 34.
Der Margarineverbrauch in Deutschland. S. 46.
Gründung einer finnischen Margarinefabrik. S. 59.
Ueberproduktion in der Margarineindustrie. S. 122.

**Milch:**
Amerikas Verbrauch an Papiermilchflaschen. S. 23.
Woher bezieht Berlin die Milch. S. 34.
Aus der argentinischen Milchwirtschaft. S. 35.
Milch in Tankwagen. S. 60.

**Patente und Gebrauchsmuster:**
S. 19, 55, 74, 109, 145.

**Persönliches:**
S. 36, 47.

**Physikalisches:**
Gesetz über die Temperaturskala und die Wärmeeinheit. S. 10.
Einführung des metrischen Systems in Japan. S. 10.
Neues Gefrierverfahren mit fester Kohlensäure. S. 32.
Properties of Refrigerants. S. 61.
Die Berechnung von Luftverflüssigungsanlagen auf Grund des Thomsen-Joule-Effektes. S. 72.
Die Eigenschaften der Kältemittel. S. 77, 90.

**Rahmeis:**
Siehe Eiskrem.

**Rußland:**
S. 59, 139.

**Schachtgefrieren:**
Das Schachtgefrierverfahren und seine Fortschritte. S. 125.

**Transportwesen:**
Schiffe mit Gefrierladungen. S. 22.
Güterwagen zur Beförderung lebender Fische. S. 28.
Kühlwagen in den Vereinigten Staaten von Amerika. S. 57.
Milch in Tankwagen. S. 60.
Fischversand im Flugzeug. S. 135.

**Vereinigte Staaten von Amerika:**
S. 23, 25, 34, 37, 57, 59, 60, 83, 104, 113, 135.

**Verschiedenes:**
Ein neuer selbsttätiger Kondenswasser-Rückleiter. S. 17.
Eine wärmewirtschaftliche Messe. S. 22.
Die Lage der deutschen Maschinenindustrie im Januar 1925. S. 35.
Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure. S. 35.
Die erste Höchstdruck-Dampfanlage in Betrieb. S. 47.
Starker Rückgang des Alkoholkonsums. S. 60.
New Yorks Magen. S. 60.
Korrision von Metallen und Metallschutz. S. 84.
Spannrollen. S. 118.
Alkoholgewinnung in der Bäckerei. S. 123.
Reise im Kühlwagen. S. 147.

**Wein:**
Konzentration und Konservierung von Wein und Most durch Kälte. S. 21, 30.

# Die Kälte-Industrie

**Heft 4** | **Hamburg, April 1925** | **XXII. Jahrg.**

**Schriftleitung:** Georg Göttsche, Inh.: Ing. Niese & Dipl.-Ing. Pohlmann, Altona/Elbe, Klopstockstraße 11. — Fernsprecher: Hansa 5625.
**Geschäftsstelle:** Hanseatische Verlagsanstalt, Hamburg, Holstenwall 1 — Fernsprecher: Nordsee 2713.
**Zuschriften sind zu richten:** soweit sie den redaktionellen Teil betreffen, an die Schriftleitung, Altona/Elbe, Klopstockstr. 11, soweit sie den Anzeigenteil oder die Expedition betreffen, an die Geschäftsstelle, Hamburg, Holstenwall 1. — Fernsprecher: Nordsee 2713.



**Inhalt:** Fernleitung von Kälte von einer Zentralstation aus. — Schwitzwasserbildung-Verhütung und -Beseitigung. — Kältetechnische Gesellschaft zu Hamburg. — Kleine Mitteilungen. — Büchermarkt.


Engineering Library

## Fernleitung von Kälte von einer Zentralstation aus

In Heft 5/6 der „Kälte-Industrie", Jahrgang 1924, wurde bereits über das in Amerika in großen Städten angewandte System berichtet, Kälte durch in den Straßen verlegte Rohrleitungen von einer Zentralstation aus nach den verschiedenen Häuserblocks an die Verbrauchsstellen zu leiten. Rentabel und zweckmäßig ist eine derartige Fernleitung nur, wenn in einem kleinen Umkreis eine große Zahl von Abnehmern sich befindet. Sind diese nach allen Richtungen zerstreut, so würden die Anlagekosten für die langen Rohrleitungen zu kostspielig werden.

In den Städten Amerikas trifft diese Voraussetzung für die Rentabilität zu. Dort sind in bestimmten Häuserblocks in der Nähe der großen Markthallen die Lebensmittelgeschäfte zusammengedrängt. In New York liegt ein solcher Komplex in der Umgebung von Washington-Market. Hier befindet sich die Fernversorgungsanlage der Merchants Refrigerating Co., die nachfolgend näher beschrieben werden soll. Die Angaben sind einem Vortrag des Ingenieurs dieser Gesellschaft, A. W. Oakley, bei der Jahresversammlung der American Society of Refrigerating Engineers in New York entnommen.

Gebräuchlich sind in Amerika Kältefernleitungen, in denen Ammoniak, und solche, in denen Sole als Kälteträger zirkuliert. Die letzte Methode wird bevorzugt. Das Rohrnetz der Merchants Refrigerating Co. im unteren Teil von New York arbeitet mit Sole; es versieht annähernd 400 Kühlräume mit Kälte, die von 8 cbm bis zu 550 cbm groß sind, außerdem noch einige Läden. Der insgesamt gekühlte Raum beträgt etwa 100 000 cbm; davon sind 35 v. H. als Gefrier- und 65 v. H. als Kühlräume eingetragen.

In früheren Jahren versorgten drei Maschinenanlagen das System mit Kälte; sie lagen in Reade Str., Harrison und Staple Sts. und in North Moore Str. und arbeiteten alle drei nach dem Absorptionsprinzip. Anfang 1918 wurden liegende zweistufige, also Verbund-Kompressoren in der North Moore Str. gelegenen Anlage aufgestellt, deren Antrieb durch direkt gekuppelte Synchron-Motore von 1950 Volt erfolgte. Die elektrische Energie wird von der United Electric Ligth & Power Co. geliefert unter Zugrundelegung eines maximalen Verbrauches während 15 Minuten im Verlauf von einer Woche. Dieses ist der Grund, daß die Kompressoren mit verstellbaren schädlichen Räumen ausgestattet sind, die eine Verminderung der Leistung um 40 v. H. erlauben und damit ein genau zu regulierendes Anpassen der Kompressoren an den Kälteverbrauch und ein Arbeiten mit dem höchstmöglichen Saugdruck. Bei Antrieb der Kompressoren durch Motore oder eine Dampfmaschine, deren Umdrehungszahl verstellbar ist, wäre diese Vorkehrung überflüssig gewesen.

Das System der Soleleitungen verlegte man und versorgte nun die Anlagen in Reade Str. und Harrison Str. auch von der North Moore Str. aus. Anfang 1920 ersetzte man auch die noch verbliebenen Absorptionsmaschinen dieser Anlage durch Verbund-Kompressoren und konnte dadurch Kraft und Arbeit sparen.

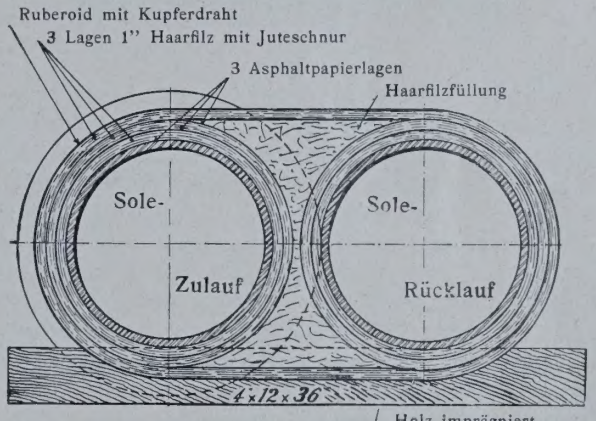



Abb. 1

Die Sole wird in zwei liegenden Röhrenkühlern mit inneren Trennwänden auf — 18° C gekühlt. Vier Hauptleitungen von 300 mm Durchmesser gestatten ein kombiniertes oder getrenntes Arbeiten. Man hat dadurch ein Doppelsystem der Straßenrohrsysteme, es kann also bei einem Bruch in der einen Leitung das andere Leitungssystem die ganze Leistung übertragen. Diese Hauptleitungen sind in einer Tiefe von 1,3 bis 2,3 m unter dem Straßenniveau verlegt und auf das sorgfältigste montiert und isoliert mit nicht weniger als drei Lagen Haarfilz von 25 mm Stärke (s. Abb. 1).

Die Leitungen bestehen aus schweren schmiedeeisernen Rohren mit Flanschverbindungen und ringförmigen Dichtungen. Abwechselnd wurden als Verbindungen auch gußeiserne Muffen mit Blei ausgegossen angewendet (s. Abb. 2 u. 3). Expansionsbogen sind stellenweise in die Leitungen eingefügt, um die Ausdehnungen in ihnen auszugleichen. Die in Abb. 3 gezeigte Verbindung hat sich besonders bei Rohren von großem Durchmesser bewährt oder bei der Montage von Ventilen in bereits verlegte starre Rohrleitungen; die Verbindungsart mit den langen Schrauben ist nachgiebig und läßt eine Aus-

dehnung und ein Zusammenpassen der Flanschen besser zu. Es sind natürlich alle Maßnahmen zu treffen, um Soleverluste zu vermeiden, die nur allzu leicht bei so langen Rohrleitungsnetzen auftreten. Ganz sind sie bei dessen weiter Verzweigung nicht zu vermeiden. Sie betragen etwa 65 Liter täglich im Durchschnitt; dagegen haben die Verluste bei Unfällen, welche die Verteilstelle nicht kontrollieren kann, diese Zahl im letzten Jahre auf das doppelte ansteigen lassen.

Das spezifische Gewicht der Sole beträgt 1,23. Die Sole wird häufig geprüft und leicht alkalisch gehalten, dadurch hat man alle Anfressungen in den Rohrleitungen vermieden, die teilweise schon 30 Jahre lang in Betrieb sind.

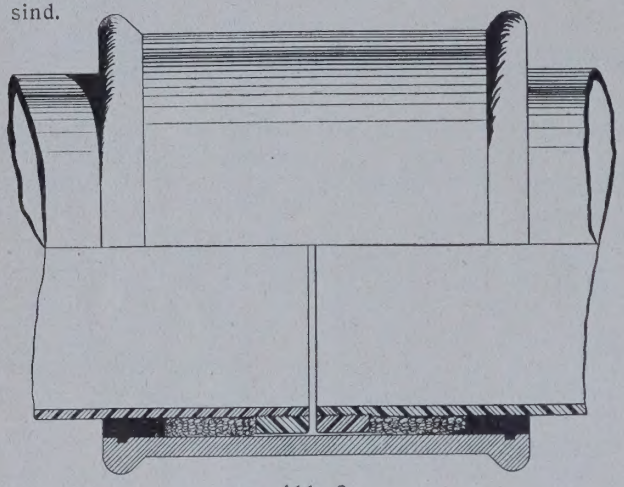


Abb. 2

Kraftverbrauch. Die früheren Dampfpumpen für die Zirkulation der Sole wurden durch Zentrifugalpumpen ersetzt. Im Sommer zirkulieren etwa 12 000 Liter in der Minute mit einer Solegeschwindigkeit in den Hauptleitungen von 1,4 m/sec. Die Konstruktion der Pumpen läßt einen guten Wirkungsgrad in weiten Grenzen zu, um einer vergrößerten und einer wechselnden Beanspruchung gerecht werden zu können.

Die folgende Tabelle gibt die Versuchsergebnisse an einer 250 mm, einstufigen Zentrifugalpumpe, welche Sole dem Straßennetz zuführt. Die dem Motor zugeführte Energie wurde mit einem Wattmeter mit eigener Umformung gemessen. Der Wirkungsgrad des Motors wurde mit der Garantieziffer von 90½ v. H. eingesetzt. Die zirkulierende Solemenge wurde mit einem Venturimesser gemessen, das Druckmanometer wurde mit einem Kontrollinstrument korrigiert.

Versuche an der Solepumpe.

| Versuch Nr. | I. | II. | III. |
|---|---|---|---|
| Druckmanometer atm.... | 7,2 | 6,7 | 6,0 |
| Saugmanometer atm..... | 2,9 | 2,6 | 2,45 |
| Differenz atm..... | 4,3 | 4,1 | 3,55 |
| Venturi Messer liter p. Min. (Pumpe gedrosselt ..... | 8000 | 10000 | 11800 |
| Umdrehungen i. d. Min... | 1180 | 1170 | 1160 |
| P. S. Sole..... | 70,2 | 80,5 | 86,2 |
| P. S. elektrisch..... | 110 | 120,5 | 126 |
| P. S. gebremst ..... | 99,5 | 109 | 114 |
| Wirkungsgrad d. Pumpe % | 70,5 | 73,8 | 75,4 |
| Wirkungsgrad gesamt % | 64 | 66,8 | 68,3 |

Bemessene Größe der Pumpe 11 600 Liter pr. Min.
„ Druckhöhe 39 m.
„ Wirkungsgrad 75 v. H.
Größe des Motors 100 P. S. — 1200 Umdrehungen — 90,5 v. H. Wirkungsgrad.
Spez. Gewicht der Sole 1,23.

In einem Solezirkulationssystem hat man infolge der indirekten Methode Verluste, die bei direkter Verdampfung nicht eintreten. Man muß mit einer tieferen Verdampfungstemperatur, also verringerter Kompressorleistung arbeiten, dazu kommen die Kosten für das Pumpen der Sole und die durch das Pumpen entstehenden Wärmeverluste. Trotzdem werden diese Verluste aufgewogen durch die größere Sicherheit und Einfachheit und den gleichmäßigen leicht zu regulierenden Saugdruck; man hat die Verdampfersysteme im Maschinenraum nahe bei den Kompressoren und unter unmittelbarer Kontrolle. Beim Abstellen halten die Rohre mit ihrem Vorrat an kalter Sole die Kälte viel länger an als die direkte Verdampfung.

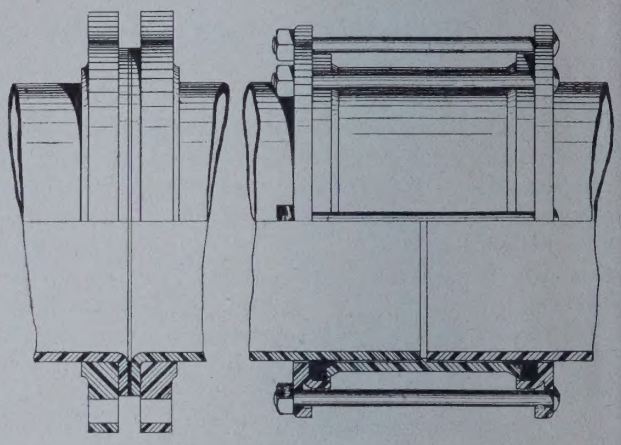


Abb. 3

Der Verbrauch an Kilowatt und Solemenge im Verhältnis zu der Kälteleistung der Kompressoren wurde in Kurven aufgetragen für einen halbjährlichen Zeitraum. Als Unterlagen dienten die täglichen Aufzeichnungen des Betriebsjournals. Die Ablesungen der Solemengen geschahen durch einen Venturimesser mit automatischer graphischer Aufzeichnung, die Temperaturen wurden von den elektrischen Thermometern direkt abgelesen. Im Sommer steigt der Kilowattverbrauch pro 1000 cal. Kälteleistung; es kommt dies durch den höheren Kondensatordruck. In den Sommermonaten bei stärkerer Belastung wird die Sole etwas tiefer gekühlt, dadurch sinkt der Saugdruck, dazu kommt der erhöhte Kondensatordruck und die Folge ist der höhere Kraftverbrauch.

Nachfolgend ist die Tabelle für die täglichen Ablesungen gegeben. Die Sole für die Straßenleitungen hat — 18° C, die für das Kühlhaus selbst — 27° C. Der Druck für beide Systeme ist der gleiche, da die Zwischen- und Hochdruckleitungen gemeinsam sind.

Gebühren. Die Art der Verrechnung der gelieferten Kälte mit den Abnehmern ist immer eine Schwierigkeit bei diesem Rohrleitungs-Versorgungssystem gewesen und die verschiedensten Methoden kamen zur Anwendung. Bei Heizungsbelieferung von einer Zentraldampfstelle aus stellt man den Verbrauch durch Kondenswassermesser oder Dampfmesser in den Leitungen fest. Um die Kälte zu messen, welche an einzelne Kühlräume abgegeben wird, müßte man, um nur einigermaßen einen Anspruch auf Genauigkeit machen zu können, bei Solekühlung ein Meßinstrument für die durchfließende Solemenge und für den Temperaturunterschied ein die Differenz registrierendes Thermometer einbauen. Auf dieser Grundlage ließe sich ein Tarif für je 1000 gelieferte Kalorien aufstellen. Bei kleinen Kühlräumen mit geringer Berohrung wäre die Temperaturerhöhung in der

| Stunden | Ammoniak-Druck | | | | Temperaturen | | | | | | | | | | | | Mengen per Minute | | | | | | Elektrische Maschinen | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kondensator | Zwischstufe | Saug | | Sole | | | | | | Wasser | | Ammoniak | | | | Pfd. $NH_3$ | Venturi-Messer | Sole | | Liter Wasser für Kondensator | | Ampères | | | |
| | | | | | Hoch | | | Niedrig | | | | | Zwisch.-Kühler | | Saugbogen | | | | | | | | Hochdruck | | Niederdruck | |
| | | | Nied. | Hoch | Ein | Aus | Differ. | Ein | Aus | Differ. | vor Kondensator | hinter | Ein | Aus | Hoch | Nied. | | | Hoch | Niedrig | Leitung | Brunnen | I | $II_a$ | I | II |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Sole zu gering, um genau genug mit den üblichen Instrumenten gemessen zu werden; in solchen Fällen ist die Kältemessung unpraktisch, denn genaue Instrumente sind in der Anschaffung zu teuer, ihre Installation, Unterhaltung und Kontrolle ist auch zu kostspielig. In diesen Fällen empfiehlt sich eine Gebührenverrechnung auf Grund des Rauminhaltes mit Unterscheidung zwischen Kühl- und Gefrierräumen; diese unterscheiden sich durch die Größe der Berohrung voneinander. Der Mieter unterzeichnet den Vertrag und zahlt eine Miete für vier Monate mindestens; später erfolgt je nach Abmachung mit den Kunden die Verrechnung monatlich.

Der Vertrag hat folgenden Wortlaut:

Jahresvertrag über Kältelieferung.

Vertrag zwischen der Merchants Refrigerating Company, New York, nachfolgend die Company genannt und . . . . . nachfolgend der Unterzeichner genannt, zur Lieferung von Kälte in die Rohrsysteme des Kühlraumes des Unterzeichners für ein Jahr vom . . . . . an unter den nachstehenden Bedingungen.

Es wird vereinbart, daß das Rohrsystem und die Verbindungen, welche innerhalb der Räume des Unterzeichners liegen, vom Unterzeichner in guten Stand und frei von Leckagen gehalten werden müssen auf seine eigenen Kosten. Der Unterzeichner muß sofort der Company alle Leckagen und Mängel an den Rohren und Verbindungen melden und die Rohre sobald es nötig wird, von dem angesetzten Eis und Schnee reinigen. Die Company ist nicht verantwortlich für irgendwelchen Schaden, der dem Unterzeichner oder anderen durch Abschmelzen oder Frost entsteht.

Es wird vereinbart, daß der Unterzeichner die Isolierung des Raumes oder der Räume in guten Zustand erhält nach Maßgabe der Company.

Die Kühlräume und das Rohrsystem dürfen nur mit schriftlicher Einwilligung der Company abgeändert werden.

Der Unterzeichner verpflichtet sich, die Türen aller von der Company gekühlten Räume nach Benutzung sorgfältig geschlossen zu halten. Angrenzende oder verbindende Räume, an welche Kälte direkt oder indirekt abgegeben wird, sollen als ein einziger Raum betrachtet werden mit dem Gesamtrauminhalt aller angrenzenden und verbindenden Räume unter Berechnung der in diesem Vertrag festgesetzten Gebühren. Es wird vereinbart, daß keine Kälte direkt oder indirekt an Räume abgegeben werden darf, die nicht isoliert und von der Company geprüft sind.

Es wird vereinbart, daß die Company in keiner Weise haftet für Schäden, welche durch Bruch oder Zwischenfälle an der Maschinenanlage der Company oder an der Rohrleitung entstehen, gleichgültig, was die Ursache der Zwischenfälle ist, ob Eingriffe der Behörden, öffentliche Unruhen oder Streiks, noch haftet die Company für irgendwelche Schäden, die durch das Vorhandensein der Rohre und Apparate in den Räumen des Unterzeichners entstehen, auch nicht für Schäden, welche durch Aussetzen der Solezirkulation aus irgendeinem Grunde entstehen.

Der Unterzeichner gestattet der Company und deren Vertretern zu allen vernünftigen Zeiten Zutritt zu den Räumen, um die Rohre zu revidieren oder die Ventile und Hähne zu regulieren.

Die Company und ihre Vertreter haben die alleinige Aufsicht über alle Ventile und Hähne, und sie sollen benachrichtigt werden, wenn ein Teil an- oder abgestellt werden soll.

Es wird vereinbart, daß im Falle der Unterzeichner länger als ein Jahr oder die Dauer des Vertrages die kalte Sole benutzt, der Vertrag um ein weiteres Jahr nach den Bestimmungen der Company läuft.

Es wird vereinbart, daß der Unterzeichner an die Company folgende Sätze bezahlt:

1. Kühlräume (mit einer Berohrung für 0° C und darüber bei normalen Bedingungen) 13,8 Cents für den Kubikfuß jährlich (d. s. 15,60 Mark für den Kubikmeter).
2. Gefrierräume (mit einer Berohrung für unter 0° C bei normalen Bedingungen) 15 Cents für den Kubikfuß jährlich) d. s. 17,— Mark für den Kubikmeter).
3. Die Company bestimmt, daß Aenderungen dieses Vertrages auf folgender Grundlage geschehen:
   a) Unter den folgenden Minimumpreisen für Kältelieferung für 4 Monate wird keine Lieferung erfolgen:
      Kühlräume 4,6 Cents für den cbf.
      Gefrierräume 5 „ „ „ „
      Diese 4 Monate beginnen am . . . . . .
   b) Leistungen, die länger als die 4 Monate geschehen, werden auf der Grundlage von $^1/_{12}$ der Jahresrate berechnet für alle 30 Tage.

Die Sätze für Ihre Kühlräume, nach obigen Angaben berechnet, sind danach:

| Raum Nr. | Type | Anzahl cbft | Rate | Jahres-Satz | Geringster Satz für Monate oder darunter | Satz für 30 Tage |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

Unterschriften

.....

Die Gesellschaft behält sich das Recht vor, den Vertrag ohne Kündigung aufzuheben, den Dienst einzustellen und ihr Eigentum aus den Räumen des Unterzeichners zu entfernen, ohne daß dadurch der Unterzeichner von den an diesem Zeitpunkt fälligen Zahlungen entbunden wird.

Aus denselben Gründen, aus denen für eine elektrische Kraftstation eine gleichmäßige Belastung erwünscht ist, ist sie es auch für eine Zentralkältestation. Wenn bei solcher Anlage der Anteil der Kühlräume den der Gefrierräume übersteigt, wird der Belastungsfaktor sinken, weil die Kühlräume gewöhnlich nur während sechs Monaten gebraucht werden, während den Gefrierräumen 9 bis 12 Monate im Jahr Kälte zugeführt werden muß.

Bedienung. Da in einem solchen System, von dessen Arbeiten die Erhaltung so vieler verderblicher

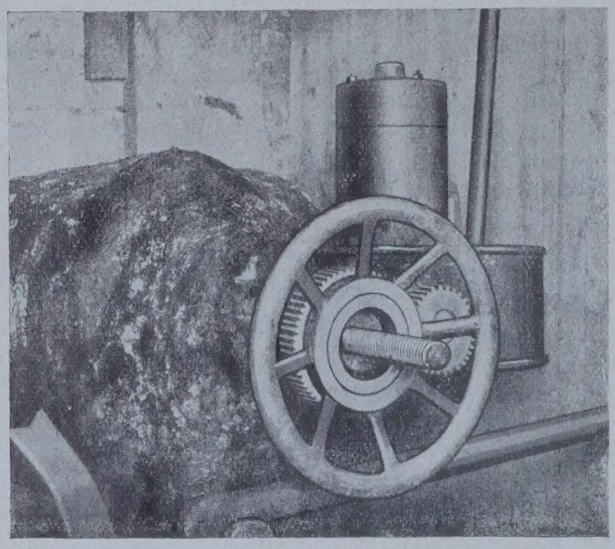


Abb. 4

Lebensmittel abhängt, ein dauernder sicherer Betrieb aufrecht erhalten werden muß, so hat man durch einen großen Vorratsbehälter mit starker Kalzium-Chlorid-Sole, die auf 0° C gehalten wird, einen weiteren Schutz geschaffen. Ein Beweis für die Sorgfalt, mit der die Anlage bedient wird, ist es, daß nur wenige Kunden unter den Rohren Tropfrinnen angebracht haben, um das Tauwasser aufzufangen für den Fall, daß durch eine Betriebsstörung die Rohre abtauen. In 25 Jahren ist keine ernsthafte Störung vorgekommen. Die Kunden, welche Versorgung mit kalter Sole wünschen, werden aufgefordert, die Räume zu isolieren, Gefrierräume mit nicht unter 12,5 cm, Kühlräume mit nicht unter 10 cm starker Lage Kork. Ferner müssen sie die notwendigen Rohre installieren, für die sie genaue Angaben und Preise erhalten. Die Inspektoren der Gesellschaft beaufsichtigen die gute Ausführung der Arbeiten und übernehmen vom Tage der Fertigstellung an die volle Kontrolle.

Elektrische Kontrolle der Ventile. Eine Neuerung bedeuten bei dieser Anlage die elektrisch bedienten Absperrventile mit Fernkontrolle (Abb. 4), durch welche sich große Soleverluste und die damit verbundenen Störungen des Betriebes bei einem Rohrbruch vermeiden lassen. Diese Ventile liegen in den Hauptzuführungsleitungen, ihre Motore und Kontrolleinrichtungen sind so konstruiert, daß sie auch bei Feuchtigkeit und Frost arbeiten. Die Ventile sind sowohl für lokale wie für Fernkontrolle eingerichtet; sie werden wöchentlich zweimal geprüft. Wenn im Falle eines Bruches etwa 50 Liter Sole abgeflossen sind, so ertönt automatisch ein Alarmzeichen im Maschinenraum und von der Hauptkontrollstation dort können die entfernten Ventile in noch nicht 30 Sekunden geschlossen werden. Dadurch wird das System in vier Hauptteile getrennt und die Verluste beschränken sich auf den Teil, wo der Bruch erfolgte. In diesem Teil läßt sich die Bruchstelle leicht auffinden durch den Druckverlust, der sich an den Manometern sofort bemerkbar macht. Mit geringstem Zeitverlust können dann die unbeschädigten Systeme weiter arbeiten.

Allgemeines. Rohrleitungs - Fernsysteme für Kälte sind in Marktdistrikten mit vielen Abnehmern auf kleinem Gebiet rentabel. Der größte Ausgabeposten ist der Kraftverbrauch. Gewöhnlich stehen die Fernleitungen in Verbindung mit großen Kühlhäusern in den Marktdistrikten. Solche Verhältnisse vermindern die Kosten. Gleich beim Entwurf einer Anlage sind die weiteren Entwicklungsmöglichkeiten des Absatzes zu berücksichtigen. Wenn die Kraftquelle Dampf ist, sollte gleich der Verkauf von niedergespanntem Dampf für Heiz- und sonstige Zwecke in Erwägung gezogen werden, um dadurch wirtschaftlicher zu arbeiten.

Genaue Kontrolle sollte stets durch eingebaute Meßinstrumente ausgeübt werden, welche die an das Rohrsystem gelieferte Kälteleistung und den Kraftverbrauch erkennen lassen, so daß man die Kraftkosten für jede 100 abgegebene Kalorien kennt.

Bei Versorgung mit elektrischer Kraft von einer Zentrale gelten oft besondere Bestimmungen, so darf z. B. in New York in den Monaten November bis Februar zwischen 4 und 8 Uhr nachmittags der Stromverbrauch nicht höher als 20 v. H. des durchschnittlichen Maximums im Jahre sein. In diesen Stunden laufen dann nur die Solepumpen. Bei direkter Verdampfung in den Leitungen wäre eine solche Bestimmung gefährlich und könnte leicht zu einem Abtauen der Leitungen führen. Gut ist es, bei Kraftversorgung durch eine Zentrale eine Reservekraftanlage für den Fall einer Betriebsstörung zu besitzen oder an einer zweiten Zentrale ebenfalls angeschlossen zu sein. W. Pohlmann.

# Schwitzwasserbildung, -Verhütung und -Beseitigung

Von Oberingenieur H. Hamester, Groß-Flottbek.

Schwitzwasser ist die Ausscheidung von Feuchtigkeit aus der Luft, die sich an den kältesten Stellen der Umgebung niederschlägt. Das Beschlagen der Fensterscheiben bei kalter Außenluft in einem warmen Zimmer an der Innenseite und umgekehrt bei einem kalten Raum und warmer Außenluft an der Außenseite, die Feuchtigkeitserscheinungen an kalten Rohrleitungen in warmen Räumen beruhen auf diesem physikalischen Vorgang. Oft ist die Ursache von Feuchtigkeitsniederschlägen dem weniger geschulten Auge nicht ohne weiteres klar; z. B. kann man an feuchtwarmen Sommertagen ganz erhebliche Feuchtigkeitsniederschläge an Kellerwänden und Fußböden beobachten, die so stark werden können, daß das Wasser von den Wänden herabläuft. In feuchtwarmen Räumen (Wäschereien, Schlachtereien, Kochräumen usw.) bilden sich vor dem Ausscheiden der Luftfeuchtigkeit sichtbare Wasserdämpfe, sogenannte Schwaden.

In neuerer Zeit nun geht das Bestreben der Bautechnik dahin, dünnere und leichtere Baukonstruktionen zu schaffen, wozu die Erfindung des Torkretverfahrens (Betonspritzverfahren) und der hochwertigen Zemente (Doppelzemente) ganz besonders beitragen. Diese dünneren und festeren Bauteile sind aber auch bessere Wärmeleiter und werden daher ganz besonders die Schwitzwasserbildung begünstigen, wenn nicht Vorkehrungen dagegen getroffen werden. Leider sind weite Kreise von entwerfenden und ausführenden Baubeflissenen über die wichtigen Vorgänge der Schwitzwasserbildung und über die Mittel zu ihrer Verhütung bzw. Beseitigung gar nicht unterrichtet, weshalb eine eingehende Schilderung dieser Vorgänge wohl angebracht ist.

Die Schwitzwasserbildung ist abhängig von der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft in einem Raum, der Außentemperatur und dem Wärmedurchgang durch die Raumwände. Die Luft enthält Wasserdampf und kann davon um so mehr aufnehmen, je höher die Temperatur ist. Ist die Höchstmenge bei einer Temperatur erreicht — ist die Luft gesättigt — und wird die Luft nun abgekühlt, so muß sie den überschüssigen Wasserdampf ausscheiden und er schlägt sich in Form von Feuchtigkeit an den kältesten Stellen der Raumwände oder der Gegenstände im Raum nieder. Den Feuchtigkeitsgehalt der Luft in gesättigtem Zustande nennt man den absoluten, den tatsächlichen Feuchtigkeitsgehalt dagegen, in Prozenten des absoluten ausgedrückt, nennt man den relativen Feuchtigkeitsgehalt, auch Feuchtigkeitsgrad genannt. Wird die Luft so weit heruntergekühlt, daß der vorher relative Feuchtigkeitsgehalt zum absoluten wird, so ist der Taupunkt erreicht und bei jeder weiteren Abkühlung, beim Unterschreiten des Taupunktes wird Wasser ausgeschieden. Ein Beispiel mag dies erläutern:

Luft von + 20° C möge 80 v. H. relative Feuchtigkeit haben; da der absolute Feuchtigkeitsgehalt nach untenstehender Tabelle 17,17 g je cbm Luft beträgt, enthält sie also 13,74 g/cbm, was einer gesättigten Luft von etwa 16,1° C entspricht. Bei 16,0° also würde schon Schwitzwasserbildung eintreten.

I. Gewicht, Dichtigkeit und Wassergehalt der Luft bei 760 mm Quecksilbersäule

| Temp. ° C. | Gewicht der trockenen Luft kg/ccm | Wassergehalt der gesättigten Luft gr pro cbm | Wassergehalt der gesättigten Luft kg pro kg | Druck des Wasserdampfes in mm Q—S |
|---|---|---|---|---|
| —20 | 1,3955 | 1,060 | 0,000760 | 0,927 |
| —18 | 1,3845 | 1,367 | 0,000915 | 1,116 |
| —16 | 1,3738 | 1,473 | 0,001072 | 1,308 |
| —14 | 1,3631 | 1,761 | 0,001270 | 1,549 |
| —12 | 1,3527 | 2,028 | 0,001490 | 1,831 |
| —10 | 1,3424 | 2,303 | 0,001716 | 2,092 |
| — 8 | 1,3323 | 2,680 | 0,002011 | 2,116 |
| — 6 | 1,3223 | 3,117 | 0,002355 | 2,308 |
| — 4 | 1,3124 | 3,623 | 0,002761 | 3,549 |
| — 2 | 1,3027 | 4,209 | 0,003231 | 3,831 |
| — 0 | 1,2932 | 4,876 | 0,003770 | 4,600 |
| + 2 | 1,2838 | 5,580 | 0,004387 | 5,302 |
| + 4 | 1,2748 | 6.370 | 0,004983 | 6,097 |
| + 6 | 1,2654 | 7,259 | 0,005737 | 6,998 |
| + 8 | 1,2564 | 8,257 | 0,006572 | 8,017 |
| 10 | 1,2475 | 9,372 | 0,007513 | 9,165 |
| 12 | 1,2387 | 10,618 | 0,008572 | 10,457 |
| 14 | 1,2301 | 12,007 | 0,009761 | 11,908 |
| 16 | 1,2216 | 13,553 | 0,0112 | 13,536 |
| 18 | 1,2121 | 15,270 | 0,0127 | 15,357 |
| 20 | 1,2049 | 17,177 | 0,0144 | 17,391 |
| 22 | 1,1967 | 19,286 | 0,0163 | 19,659 |
| 24 | 1,1858 | 21,617 | 0,0184 | 22,184 |
| 25 | 1,1847 | 22,870 | 0,0195 | 23,550 |
| 26 | 1,1807 | 24,168 | 0,0207 | 24,988 |
| 28 | 1,1728 | 27,016 | 0,0234 | 28,101 |
| 30 | 1,1650 | 30,130 | 0,0263 | 31,548 |
| 32 | 1,1574 | 33,548 | 0,0295 | 35,359 |
| 34 | 1,1497 | 37,288 | 0,0331 | 39,565 |
| 36 | 1,1424 | 41,393 | 0,0370 | 44,201 |

Die Taupunkte sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

II. Taupunkte

| Relative Feuchtigkeit: | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ° C | 50% | 55% | 60% | 65% | 70% | 75% | 80% | 85% | 90% | 95% | °C. |
| Taupunkte: | | | | | | | | | | | |
| + 0 | — 9,2 | — 8,2 | — 6,5 | — 5,7 | — 4,9 | — 3,7 | — 3,0 | — 2,2 | — 1,5 | — 0,6 | + 0 |
| + 0 | — 7,1 | — 5,7 | — 4,8 | — 3,7 | — 2,5 | — 1,9 | — 0,9 | + 0 | + 0,9 | + 1,5 | + 0 |
| + 2 | — 5,3 | — 4,1 | — 2,9 | — 1,9 | — 0,9 | + 0 | + 0,9 | + 0 | + 2,4 | + 3,2 | + 2 |
| + 4 | — 3,7 | — 2,2 | — 1,3 | + 0 | + 0,9 | + 0 | + 2,9 | + 1,8 | + 4,5 | + 5,1 | + 4 |
| + 6 | — 1,9 | — 0,5 | + 0,6 | + 0 | + 2,7 | + 1,8 | + 4,5 | + 3,8 | + 6,4 | + 7,2 | + 6 |
| + 8 | + 0 | + 1,5 | + 2,5 | + 1,8 | + 4,5 | + 3,8 | + 6,8 | + 5,5 | + 8,5 | + 9,2 | + 8 |
| +10 | +0 | + 3,2 | + 4,3 | + 3,7 | + 6,8 | + 5,8 | + 8,5 | + 7,6 | +10,5 | +11,3 | +10 |
| +12 | +2 | + 4,8 | + 6,2 | + 5,5 | + 8,5 | + 7,8 | +10,5 | + 9,6 | +12,3 | +13,1 | +12 |
| +14 | +3,7 | + 7 | + 8,3 | + 7,4 | +10,5 | + 9,6 | +12,6 | +11,4 | +14,4 | +15,2 | +14 |
| +16 | +5,6 | + 8,9 | +10 | + 9,4 | +12,4 | +11,6 | +14,6 | +13,5 | +16,5 | +17,2 | +16 |
| +18 | +7,4 | +10,5 | +11,9 | +11,3 | +14,4 | +13,5 | +16,5 | +15,5 | +18,3 | +19,1 | +18 |
| +20 | +9,2 | | | +13,1 | | +15,5 | | +17,4 | | | +20 |

Den Feuchtigkeitsgehalt der Luft mißt man mit Hygrometern, die aus einem gewöhnlichen (trockenen) und einem feuchten Thermometer bestehen. Die relative Feuchtigkeit wird aus der Differenz der Ablesungen mit Hilfe der Psychrometertafel ermittelt.

In Gefrierräumen ist darauf zu achten, daß durch das Einfrieren des feuchten Thermometers Abweichungen auftreten, die zu berücksichtigen sind. Sie schwanken zwischen 0,3° höheren und 3,5° niedrigeren Angaben, wofür besondere Tabellen aufgestellt sind*). Es gibt aber auch Instrumente, die mittels einer verstellbaren Skala unmittelbar den relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft anzeigen.

*) Siehe: Göttsche-Pohlmann, Taschenbuch für Kältetechnik, 8. Aufl. S. 70.

III. Psychrometertafel

| Psychrometrische Differenz ° C | | | | | | | | Wasserdampfgehalt in 1 cbm gesättigter Luft g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abweichung des feuchten Thermometers | 1/2 | 1 | 1 3/2 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Grade des trockenen Thermometers | Relative Feuchtigkeit % | | | | | | | |
| — 5 | 88 | 76 | 64 | 52 | — | — | — | 3,45 |
| — 4 | 88 | 77 | 66 | 55 | — | — | — | 3,70 |
| — 3 | 89 | 78 | 69 | 57 | 36 | — | — | 3,96 |
| — 2 | 90 | 80 | 70 | 60 | 40 | — | — | 4,25 |
| — 1 | 90 | 80 | 71 | 61 | 43 | — | — | 4,52 |
| 0 | 90 | 81 | 72 | 63 | 45 | 28 | — | 4,87 |
| + 1 | 90 | 82 | 73 | 65 | 48 | 32 | — | 5,21 |
| + 2 | 91 | 82 | 73 | 66 | 51 | 35 | 19 | 5,57 |
| + 3 | 92 | 83 | 74 | 66 | 51 | 38 | 23 | 5,95 |
| + 4 | 92 | 84 | 75 | 67 | 52 | 39 | 26 | 6,36 |
| + 5 | 92 | 84 | 77 | 69 | 54 | 39 | 28 | 6,79 |
| + 6 | 93 | 85 | 78 | 70 | 56 | 42 | 28 | 7,25 |
| + 7 | 93 | 85 | 78 | 71 | 57 | 44 | 31 | 7,73 |
| + 8 | 93 | 86 | 79 | 72 | 59 | 46 | 34 | 8,24 |
| + 9 | 94 | 87 | 81 | 73 | 61 | 48 | 36 | 8,73 |
| +10 | 94 | 87 | 81 | 74 | 62 | 50 | 39 | 9,36 |
| +11 | 94 | 87 | 81 | 75 | 63 | — | — | — |
| +12 | 94 | 88 | 82 | 76 | 65 | — | — | — |
| +13 | 94 | 88 | 83 | 77 | 66 | — | — | — |
| +14 | 94 | 88 | 83 | 78 | 67 | — | — | — |
| +15 | 95 | 89 | 84 | 78 | 68 | — | — | — |
| +16 | 95 | 89 | 84 | 79 | 69 | — | — | — |
| +17 | 95 | 90 | 85 | 80 | 70 | — | — | — |
| +18 | 95 | 90 | 85 | 80 | 71 | — | — | — |
| +19 | 95 | 90 | 86 | 81 | 72 | — | — | — |
| +20 | 96 | 91 | 86 | 82 | 72 | — | — | — |

Will man Schwitzwasser vermeiden, so muß man also die Unterschreitung des Taupunktes verhindern. Das ist nicht immer einfach, weil Temperaturen und Feuchtigkeitsgrad sehr schwanken. In Räumen mit immer ziemlich gleichgehaltener Temperatur, wie in Wohnräumen, wird, abgesehen von den Fenstern, also Flächen mit starker Abkühlung, keine Schwitzwasserbildung beobachtet, wenn die Wände isoliertechnisch genügen; ebenso wenig in Kellerräumen, weil hier die Luft getrocknet ist und die überschüssige Feuchtigkeit sich an den Kälterohren niederschlägt.

Doch kann es hier vorkommen, daß die Schwitzwasserbildung sich an den Außenwänden des Kühlraumes zeigt. Wenn z. B. ein Kühlraum eines mehrgeschossigen Kühlraumes außer Betrieb gesetzt wird, so daß die Tagestemperatur hineinströmt, so können bei mangelhaft isolierten Decken sogar Eisbildungen an Decken und Fußböden auftreten.

Um die Unterschreitung des Taupunktes zu verhindern, muß man entweder die Luft trocknen, was durch Kälte (Luftkühler) geschehen kann oder soweit erwärmen, daß sie mehr Wasserdampf aufnehmen kann oder die Wände des Raumes so gut isolieren, daß die Innenseite nicht kälter wird, als dies dem Taupunkt der Luft entspricht. Die beiden ersten Methoden kommen wohl nur in besonderen Fällen in Frage, worüber weiter unten zu sprechen sein wird. Dagegen ist die Isolierung der Raumwände (also auch der Decken und Fußböden) das beste Mittel für allgemeine Zwecke, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß die Luft oben im Raum am wärmsten, am Fußboden am kältesten ist. In besonderen Fällen dürfte also eine besondere Rechnung für die verschiedenen Konstruktionen am Platze sein. Es kommt also darauf an, den Wänden einen bestimmten Wärmedurchgang zu geben. Die Wärmedurchgangszahl, die für bestimmte Verhältnisse erforderlich ist, errechnet sich aus der Gleichung:

$$k_{max} = \lambda \frac{t_1 - t_s}{t_1 - t_2}$$

worin $\lambda$ die Übergangszahl (für Innenwände 6—8, für Außenwände 20—25), $t_1$ die Raumtemperatur, $t_s$ den Taupunkt, $t_2$ die Außentemperatur bezeichnet.

Beispiel: $\lambda = 7$, $t_1 = +16°$, $t_2 = -20°$, Feuchtigkeitsgrad 70 %, dann ist nach der Taupunkttabelle $t_s = 10{,}5°$ und

$$k_{max} = 7 \frac{16 - 10{,}5}{16 - (-20)} = 1{,}07 \frac{\text{kcal } ° C}{m^2 \text{ std.}}$$

Bei Kühlräumen, die an den Außenwänden nicht schwitzen sollen, ist $\lambda = 20 - 25$ zu setzen und $t_1$ (in diesem Falle Außentemperatur) $= +20°$ C, die Innentemperatur $t_2$ je nach der Raumverwendung mit — 4 bis 20° anzunehmen, dann ergibt sich bei 90 v. H. Feuchtigkeit z. B.:

$$k_{max} = 25 \frac{20 - 18{,}3}{20 - (-12)} = 1{,}33 \frac{\text{kcal } ° C}{m^2 \text{ std.}}$$

In der nachstehenden Tabelle sind für die gebräuchlichsten Baukonstruktionen die Außentemperaturen errechnet, die nicht überschritten werden dürfen, wenn ein Schwitzen im Raum vermieden werden soll. Als Feuchtigkeitsgrad sind 60, bzw. 70, bzw. 80, bzw. 90 v. H., die Inentemperatur ist mit + 16° C angenommen.

In der vorstehenden Tabelle sind die Wärmedurchgangszahlen der einzelnen Konstruktionen errechnet nach der bekannten Formel für zusammengesetzte Wände

$$k = \frac{1}{\frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d^3}{\lambda_2} + \frac{d\ldots}{\lambda_\ldots}}$$

worin $d_1 \ldots$ die Stärke der einzelnen Schichten in m und $n_1 \ldots$ die Wärmeleitzahl für die Bau- bzw. Isolierstoffe dieser einzelnen Schichten bedeutet. Die Wärmeleitzahlen sind aus der Tabelle am Schluß dieser Abhandlung zu ersehen.

Die entsprechende Isolierung ist, wie aus vorstehender Tabelle ersichtlich, also das in den meisten Fällen beste und billigste Mittel zur Verhütung von Schwitzwasserbildung. Für gewöhnlichere Wohnräume und dergl. genügen einfachere Konstruktionen. Da die Luftfeuchtigkeit in geheizten Räumen zwischen 60 und 80 v. H., in ungeheizten Räumen zwischen 80 und 95 v. H. schwankt, so kann man unter der Annahme, daß man bei 80 v. H. Feuchtigkeit und 16° C Innentemperatur bei — 5° C Schwitzwasserbildungsbeginn zulassen kann, mit Konstruktionen aus, für die der Wärmedurchgang $k = 1{,}0 \frac{\text{kcal } ° C}{m^2 \text{ std.}}$ beträgt. Bei eintretender größerer Kälte hat man es dann noch in der Hand, durch Steigern der Innentemperatur den Beginn der Schwitzwasserbildung weiter zu verhindern, denn durch die größere Wärme wird der Feuchtigkeitsgehalt von 80 v. H. bei 16° C z. B. etwa 60 v. H. bei 20° C, d. h. die Außentemperatur kann dann bis — 27° C sinken oder bei einer Innentemperatur von + 18° C und 70 v. H. Feuchtigkeit bis — 17° C sinken, bis sich Schwitzwasser zeigt.

Für Kühlräume sind natürlich stärkere Wandkonstruktionen mit größerem Wärmeleitungswiderstand notwendig, einmal um nicht unnötig Kälte zu verlieren, dann aber auch um außen keine Schwitzwasserbildung auftreten zu lassen. Hier ist besonders darauf zu achten, daß die Raumisolierung nicht unterbrochen wird, sonst kann es z. B. vorkommen, daß eine Massivwand auf

IV. Tabelle über verschiedene Baukonstruktionen gegen Schwitzwasserbildung

| Nr. | Bei einem Feuchtigkeitsgrad von / und einer Innentemperatur von +16° C bildet sich Schwitzwasser bei einer Unterschreitung der Außentemperatur — Bezeichnung der Temperaturen | 60% ° C. | 70% ° C. | 80% ° C. | 90% ° C. | Wärmedurchgang k in kcal ° C. m² std. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 Fensterscheibe | +13,1 | +13,9 | +14,7 | +15,4 | 16,0 |
| 2 | 2 Fensterscheiben in einem Rahmen mit 2 cm Zwischenraum | + 7,8 | +10,1 | +12,4 | +14,3 | 5,6 |
| 3 | Doppelfenster, 10 cm Zwischenraum | + 6,2 | + 9,0 | +11,7 | +14,0 | 4,7 |
| 4 | 2½ cm Holzwand | +10,2 | +11,9 | +13,5 | +14,8 | 8,0 |
| 5 | 2 × 2½ cm Holzwand mit 4 cm Luft | — 3,2 | + 1,4 | + 7,5 | +12,0 | 2,4 |
| 6 | 2 × 2½ cm Holzwand mit 4 cm Torfoleum | — 3,7 | —20,0 | — 7,0 | + 5,2 | 0,89 |
| 7 | 2 × 2 cm Bretterwand mit beiderseitigem Putz | —19,6 | —10,4 | — 0,3 | + 9,3 | 1,25 |
| 8 | 5 cm Bimsdielen | + 8,3 | +10,5 | +12,6 | +14,4 | 6,0 |
| 9 | 5 cm Gipsdielen | + 9,4 | +11,3 | +13,1 | +14,6 | 7,0 |
| 10 | 2 × 5 cm Bimsdielen mit 4 cm Luft | —6,0 | — 0,5 | + 5,8 | +11,2 | 2,0 |
| 11 | 2 × 5 cm Bimsdielen mit 5 cm Torfoleum | —61,0 | —39,0 | —18 | + 0 | 0,6 |
| 12 | ½ Stein starke Ziegelmauer | + 8,3 | +10,5 | +12,6 | +14,4 | 6,0 |
| 13 | 1 Stein starke Ziegelmauer | + 0,4 | + 4,2 | + 8,7 | +12,7 | 2,8 |
| 14 | 1½ Stein starke Ziegelmauer | — 6,0 | + 0,3 | + 6,3 | +11,7 | 2,1 |
| 15 | 2 Stein starke Ziegelmauer | —16,9 | — 7,6 | + 1,4 | + 9,2 | 1,4 |
| 16 | 2 × 2½ Stein starke Ziegelmauer mit 6 cm Luft | — 7,5 | — 1,6 | + 5,2 | +10,4 | 1,88 |
| 17 | 1 und ½ Stein Ziegelmauer mit 6 cm Luft | —14,0 | — 5,4 | + 2,8 | + 9,7 | 1,54 |
| 18 | 2 × 1 Stein Ziegelmauer mit 6 cm Luft | —25,5 | —13,8 | — 2,7 | + 7,5 | 1,11 |
| 19 | 1 Stein Ziegelmauer mit 4 cm Torfoleum | —46,5 | —28,7 | —11,6 | + 3,2 | 0,74 |
| 20 | 2 × ½ Stein Ziegelmauer mit 6 cm Luft und 4 cm Torfoleum | —54,0 | —34,0 | —14,9 | — 1,5 | 0,66 |
| 21 | 1 und ½ Stein Ziegelmauer mit 6 cm Luft und 4 cm Torfoleum | —63,5 | —41,0 | —19,2 | — 0,5 | 0,58 |
| 22 | ½ Stein starke Bimssteinwand | — 2,4 | + 2,8 | + 7,8 | +12,2 | 2,5 |
| 23 | 1 Stein starke Bimssteinwand | —22,4 | —12,5 | — 1,0 | + 8,0 | 1,2 |
| 24 | 2 × ½ Stein starke Bimssteinwand mit 4 cm Luft | —28,0 | —16,8 | — 4,3 | + 6,5 | 1,05 |
| 25 | 2 × ½ Stein starke Bimssteinwand mit 4 cm Torfoleum | —68,0 | —44,0 | — 21,2 | — 1,4 | 0,55 |
| 26 | 2 × ½ Stein starke Bimssteinwand mit 6 cm Bimskiesfüllung | —42,0 | —24,7 | — 9,2 | + 4,2 | 0,81 |
| 27 | 10 cm Betonfußboden | +12,2 | +13,3 | +14,3 | +15,2 | 12,0 |
| 28 | 12 cm Betonfußboden | +11,4 | +12,7 | +14,0 | +15,0 | 10,0 |
| 29 | 15 cm Betonfußboden | +10,2 | +11,9 | +13,5 | +14,8 | 8,0 |
| 30 | 12 cm Betonfußboden mit 30 cm Schlackenunterlage | —44,0 | —25,0 | — 9,5 | + 4,0 | 0,77 |
| 31 | 10 cm Unterbeton, 2 cm Torfpechplatten, 10 cm Beton mit Estrich | — 8,3 | + 0,2 | + 5,3 | +11,0 | 1,9 |
| 32 | desgl. mit 4 cm Torfpechplatten und 30 cm Schlackenunterlage | —80,0 | —53,0 | —26,5 | — 4 | 0,48 |
| 33 | desgl. mit 10 cm Torfpechplatten ohne Schlacken | —76,5 | —50,0 | —24,8 | — 3,2 | 0,50 |
| 34 | 5 cm Torkretdach | +14,5 | +14,9 | +15,3 | +15,7 | 30,0 |
| 35 | desgl. mit 4 cm Torfoleum | —31,0 | —17,2 | — 4,3 | + 5,3 | 0,99 |
| 36 | desgl. mit 6 cm Torfoleum | —55,0 | —35,0 | —15,2 | + 1,5 | 0,65 |
| 37 | 8 cm Betondach mit Pappe | +11,8 | +13,0 | +14,2 | +15,1 | 11,0 |
| 38 | desgl. mit 4 cm Torfoleum | —34,0 | —20,0 | — 6,2 | + 5,6 | 0,92 |
| 39 | desgl. mit 6 cm Torfoleum | —57,0 | —36,5 | —16,5 | — 0,8 | 0,63 |
| 40 | 10 cm Betondach mit Pappe | +11,8 | +12,5 | +14,1 | +15,1 | 10,8 |
| 41 | desgl. mit 4 cm Torfoleum | —34,5 | —20,2 | — 6,4 | + 5,4 | 0,91 |
| 42 | desgl. mit 6 cm Torfoleum | —58,0 | —37,0 | —16,8 | + 0,6 | 0,625 |
| 43 | 12 cm Betondach | +11,3 | +12'6 | +14,9 | +15,0 | 9,7 |
| 44 | desgl. mit 3 cm Torfoleum | —23,4 | —12,2 | — 1,4 | + 7,8 | 1,17 |
| 45 | desgl. mit 5 cm Torfoleum | —46,7 | —28,7 | —11,6 | + 3,1 | 0,74 |
| 46 | 2½ cm Holzdach mit Pappe | + 9,4 | +11,4 | +13,2 | +14,7 | 7,2 |
| 47 | desgl. mit 12 cm Luftschicht und Gipsdecke | —48,0 | —29,8 | —12,4 | + 2,7 | 0,72 |
| 48 | desgl. mit 6 cm Luftschicht Einschub und 6 cm Lehmentierung | — 8,3 | — 1,4 | + 5,3 | + 9,5 | 1,90 |
| 49 | desgl. mit 6 cm Luftschicht, 6 cm Schlacken | —17,4 | — 7,9 | + 1,2 | + 9,0 | 1,38 |
| 50 | desgl. mit 6 cm Luftschicht und 4 cm Torfoleum | —67,0 | —43,0 | —20,5 | — 1,2 | 0,56 |
| 51 | 15 cm Betondecke | +10,2 | +11,9 | +13,5 | +14,8 | 8,0 |
| 52 | desgl. mit 3 cm Torfoleum | —24,5 | —13,0 | — 1,9 | — 7,6 | 1,14 |
| 53 | desgl. 5 cm Torfoleum | —47,0 | —29,0 | —12,0 | + 2,8 | 0,73 |
| 54 | Decke aus 10 cm Bimssteinen mit 4 cm Estrich und Triolinbelag | + 0,3 | + 4,8 | + 9,0 | +12,6 | 2,93 |
| 55 | desgl. mit 3 cm Torfoleum | —17,0 | — 7,5 | + 1,4 | + 9,1 | 1,40 |
| 56 | desgl. mit 5 cm Torfoleum | —62,0 | —40,0 | —18,0 | — 0,3 | 0,59 |
| 57 | Decke mit 10 cm Hohlsteinen mit 4 cm Estrich und Linoleumbelag | — 6,0 | + 0,3 | + 6,2 | +11,6 | 2,1 |
| 58 | desgl. mit 2 cm Torfoleum | —29,0 | —16,3 | — 4,0 | + 6,6 | 1,02 |
| 59 | desgl. mit 4 cm Torfoleum | —52,0 | —32,3 | —14,0 | + 1,9 | 0,68 |
| 60 | Decke aus 20 cm Bimsbetonhohlkörpern mit 4 cm Estrich und Linoleumbelag | —13,5 | — 5,1 | + 2,9 | + 9,8 | 1,56 |
| 61 | Balkendecke im Ganzen 30 cm hoch mit 3 cm Fußboden, Gipsdecke, Einschub und 10 cm Lehmentierung | —17,9 | — 8,2 | + 1,0 | + 8,9 | 1,36 |
| 62 | feuersichere Tür mit 4 cm Schlackenfüllung*) | + 8,7 | +10,8 | +12,8 | +14,5 | 6,30 |

*) Bei eisernen isolierten Türen sind auch die Zargen zu isolieren, weil sonst das Schwitzen an der Schloßseite und an der Hängenseite eintreten wird.

einem Träger stehend, der in die Decke des Kühlraums eingebaut, aber nicht, oder nicht in ganzer Stärke isoliert ist, bis in etwa 1 m Höhe dauernd Schwitzwasserbildungen zeigt.

Für Kühlräume sind nur hölzerne, mit starker Isolierung versehene Türen zu verwenden; eiserne würden, abgesehen von dem weniger guten Schließen, schwitzen. Doppelfenster in gewöhnlichen Räumen, dreifache Fenster in Kühlräumen verhindern Schwitzwasserbildung und das Auffrieren der Fenster.

Nicht immer ist mit Isolierung dem Uebel der Schwitzwasserbildung abzuhelfen, nämlich dann, wenn dauernd neue Feuchtigkeit in den Raum hineinkommt, z. B. in dicht belegten Arbeitssälen. Hier ist eine Kühlung der Luft in einem Luftkühler, wo sie heruntergekühlt, dadurch trockener wird und nun wieder angewärmt einen niedrigeren Feuchtigkeitsgehalt aufweist, das einzige Mittel, um Schwitzwasserbildung und das Gefühl der erdrückenden Schwüle zu verhüten bzw. zu beseitigen. Solche Anlagen finden sich u. a. im Fernsprechamt Hamburg und in vielen Sälen in Amerika.

Es können auch Fälle eintreten, z. B. in Schlachtereien, Wäschereien usw., wo durch kochendes Wasser Schwadenbildungen entstehen, in denen das umgekehrte Verfahren, die Heizung der Luft, Anwendung finden muß. Vergebens wird man, wie es häufig geschieht, versuchen, die Schwaden mittels Ventilator herauszuziehen. Wohl saugt man sie aus dem Raum heraus, aber da durch die dann eintretende kalte Luft immer neue Schwadenbildung auftritt, so ist der Erfolg gleich Null. In solchen Fällen hilft nur die Erwärmung der Luft unmittelbar über den Kochgefäßen; die wärmere Luft nimmt die Feuchtigkeit auf und steigt nach oben, wo sie in natürlichem Auftrieb abgeführt werden kann. Nur in Ausnahmefällen wird auch noch ein Absaugen erforderlich sein. Das Anwärmen der Luft über den Kochgefäßen geschieht durch Zuführung der in einem Lufterhitzer angewärmten Luft mittels Ventilator und Rohrleitung am Rand des Gefäßes durch einen Gefäßmantel oder dergl. Solche Anlagen wird der erfahrene Ingenieur erforderlichenfalls schon beim Bau vorsehen; sie lassen sich aber auch später noch einbauen.

In diesem Zusammenhang ist noch die Isolierung von Rohren zu erwähnen. Wenn kalte Rohre (Wasserleitungen, Kälteleitungen) durch einen warmen Raum geführt werden, in den sie keine Kälte abführen sollen, so muß eine Isolierung angebracht werden, die denselben Wärmeleitungswiderstand haben muß, wie die Wandkonstruktionen der obigen Tabelle. Nachstehend zwei Beispiele, wie ein Wasserrohr von + 10° C und ein Kälterohr von — 15° C, die durch einen Raum von + 16° C geführt werden, zu isolieren sind:

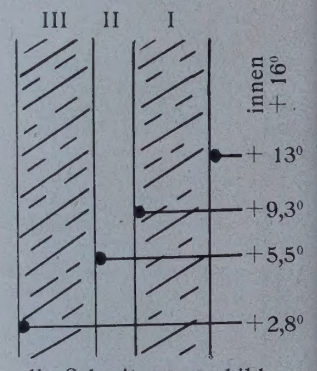
| für die Isolierung des Wasserrohrs (+ 10° C) in einem Raum mit Luftfeuchtigkeit von | 60% | 70% | 80% | 90% | |
|---|---|---|---|---|---|
| ist erforderlich k = | 7,8 | 5,5 | 2,6 | 1,6 | kcal °C / m std. |
| = Torfoleumisolierg. von | 6 | 8 | 12 | 18 | mm |
| = Korkschalenisolierung *) von | 8 | 12 | 18 | 23 | „ |
| und für ein Kälterohr (—15 °C.) in einem Raum mit Luftfeuchtigkeit von | 60% | 70% | 80% | 90% | |
| ist erforderlich k = | 1,5 | 1,06 | 0,67 | 0,32 | kcal °C / m std. |
| = Torfoleumisolierg. von | 28 | 38 | 70 | 120 | mm |
| = Korkschalenisolierung von | 42 | 57 | 90 | 180 | „ |

*) Es gibt auch Korkfabrikate, die dem Torfoleum in der Isolierwirkung ziemlich gleich sind.

Es bleibt noch die Frage zu untersuchen, ob sich in Luftschichten Schwitzwasser bildet und ob sich dieses nach der einen oder anderen Wandseite hin weiter bemerkbar machen kann. Als Beispiel möge Nr. 16 der Tabelle IV dienen (2 × ½ Stein Ziegelmauer). Wenn die Temperatur der Luftschicht im Mittel zwischen der Innen- und Außentemperatur liegt, also bei + 70 v. H. Feuchtigkeit im Raum $\frac{16 - (-1,6)}{2} = + 8,8°$ betragen würde, so würde, wenn die Annahme berechtigt ist, daß nach Abgabe der Baufeuchtigkeit der Feuchtigkeitsgrad in der Luftschicht 80 v. H. betragen würde, nach Nr. 12 der Tabelle IV schon bei + 12,6° C Schwitzwasserbildung zu erwarten sein. Die Folge wäre ein Feuchtwerden der Wand, eine Herabminderung des Wärmeleitungswiderstandes und neue Schwitzwasserbildung. Nun kommt aber nach Dr. Henky*) in Betracht:

1. Die Berücksichtigung der Uebergangszahl auch für die Luftschicht und
2. der Umstand, daß die Temperatur der Luftschicht unter dem Mittel zwischen der Innen- und Außenluft liegt und
3. weil die Luftschicht isolierend wirkt, die Temperaturen an den Luftschichtseiten verschieden sind, und zwar dürfte für unseren Fall etwa zutreffen:

| | |
|---|---|
| Innentemperatur | + 16° C. |
| Oberflächentemperatur I, innen | + 13° C. |
| Oberflächentemperatur I, Luftschichtseite ... | + 9,3° C. |
| Luftschichttemperat. im Mittel | + 7,4° C. |
| Oberflächentemperatur III, Luftschichtseite ... | + 5,5° C. |
| Oberflächentemperat. III, außen | + 2,8° C. |
| Lufttemperatur, außen ..... | — 1,6° C. |




Nach Tabelle IV wird also die Schwitzwasserbildung nur verhindert, wenn die Luft in der Luftschicht recht trocken und nur etwa 65 v. H. Feuchtigkeit, einem geheizten Zimmer entsprechend, aufweist.

Daraus folgt, daß man die die Luftschichten begrenzende Wand an der warmen Seite stärker, an der kalten Seite schwächer ausführen soll, also muß man bei Wohnräumen die Luftschicht nach außen zu, bei Kühlräumen mehr nach innen legen. Das setzt dann im ersten Fall voraus, daß für den schwächeren äußeren Teil der Wand ein festes Baumaterial verwendet wird, der dem Eindringen von Schlagregen genügend Widerstand entgegensetzt, was namentlich im Küstengebiet besonders zu beachten ist.

Die Mittel für die Verhütung von Schwitzwasserbildung sind vorstehend aufgeführt; sie sollten bei Neuanlagen immer sinngemäß Anwendung finden.

In vorhandenen Bauwerken Schwitzwasser zu beseitigen, ist nicht immer leicht und oft mit unver-

*) Dr. Henky, Wärmedurchgang durch ebene Wände, München und Berlin 1921. (Die Theorie eingehend zu erörtern, würde hier zu weit führen.)

hältnismäßig hohen Kosten verbunden, so daß man bei untergeordneten Räumen die Unannehmlichkeit in Kauf nehmen muß. Hat man aber wichtigere Räume, etwa Wohnräume in Untergeschossen, so muß man für Abhilfe sorgen. Da wird es nicht immer möglich sein, den ganzen Raum so zu isolieren, daß Schwitzwasser vermieden wird; es wird aber meistens genügen, wenn man den Fußboden und den unteren Teil der Wände schützt, also Linoleum aus Korkunterlage auf den Fußboden legt und Isolierung in etwa 1 m Höhe an den Wänden anbringt und als Paneel ausbildet.

Ist eine Isolierung von außen möglich, so kann auch diese verbessernd wirken, aber es besteht die Gefahr, daß die aus dem Unterboden kommende Kälte noch zu groß ist, als daß die Schwitzwasserbildung schon unterbunden wäre.

Sind schwitzwasserführende Luftschichten vorhanden, so empfiehlt es sich, diese mit geeignetem Isoliermaterial auszufüllen. Sehr oft wird Schwitzwasser unter Massivdecken, in oben freiliegenden Vorbauten (oben Balkone) beobachtet. Hier hilft nur Isolierung von unten.

Der Einbau von Heizungs- oder Kälteanlagen oder beider zur Lufttrocknung wird auch bei vorhandenen Anlagen möglich sein. Ob die Kosten in einem gesunden Verhältnis zum beabsichtigten Zweck stehen und welche Maßnahme als die zweckmäßigste und preiswürdigste zum Ziele führen wird, das kann in schwierigen Fällen nur der erfahrene Fachmann entscheiden.

Die Raumgewichte vorstehender Tabelle sind abgerundet, weil sie schwanken und dadurch auch die Wärmeleitzahl etwas beeinflussen, was aber ohne Belang ist. Auch die Wärmeleitzahlen sind gegenüber den Laboratoriumsergebnissen nach oben abgerundet, weil dies für die Praxis mit ihren Einwirkungen (Feuchtigkeit, Ausführungsart) nützlich erscheint. Die neueren schwedischen Untersuchungen von H. Kreüger und A. Erikson, Stockholm (Deutsch von Herbert Freiherr Grote, 1923 bei Julius Springer, Berlin), die der Wirklichkeit angepaßt sind, ergaben weniger gute Wärmeleitzahlen, als wir sie bisher angenommen hatten, weshalb ein Sicherheitszuschlag durchaus angebracht ist.

V. Praktische Wärmeleitzahlen von Bau- u. Isolierstoffen.

| Material | Raumgewicht kg/cbm | bei +20° C. $\frac{kcal}{m^2 st}$ °C. |
|---|---|---|
| Mauerwerk a. Ziegelsteinen | 1600 | 0,70 |
| Mauerwerk aus Kalksandsteinen | 1800 | 0,75 |
| Mauerwerk aus Schwemmsteinen | 900 | 0,30 |
| Kiesbeton | 2200 | 1,20 |
| Schlackenbeton | 1600 | 0,60 |
| Bimsbeton | 1200 | 0,50 |
| Mörtelverputz | 1800 | 0,70 |
| Hochofenschlacke | 800 | 0,15 |
| Kesselschlacke | 1000 | 0,25 |
| Naturbims | 800 | 0,15 |
| Gipsplatten | 1000 | 0,35 |
| Bimsbetonplatten | 1000 | 0,30 |
| Erdboden | 2000 | 1,50 |
| Asphalt | 2000 | 0,65 |
| Linoleum | 1200 | 0,20 |
| Glas | 2600 | 0,70 |
| Holz | 800 | 0,20 |
| Sägemehl | 215 | 0,055 |
| Blätterholzkohle | 215 | 0,056 |
| Torfmulle, beste | 160 | 0,055 |
| Korkmehl | 160 | 0,045 |
| Kieselgurmasse | 600 | 0.090 |
| gebrannte Kieselgurmasse | 320 | 0,070 |
| Torfpechplatten | 300 | 0,055 |
| Torfoleumplatten | 180 | 0,038 |
| Korkplatten | 220 | 0,060 |
| Expansitkork | 200 | 0,040 |
| Glasgespinst | 219 | 0,033 |
| Ruhende Luft | 1,2 | 0,0203 |
| Luftschicht 2 cm | — | äqu. 0,12 |
| „ 3 „ | — | „ 0,18 |
| „ 4 „ | — | „ 0,24 |
| „ 5 „ | — | „ 0,29 |
| „ 6 „ | — | „ 0,34 |
| „ 8 „ | — | „ 0,40 |
| „ 10 „ | — | „ 0,50 |
| „ 12 „ | — | „ 0,65 |

## Kältetechnische Gesellschaft zu Hamburg

**(Bezirksverein des Deutschen Kältevereins)**

# Ordentl. Hauptversammlung d. Deutschen Kältevereins in Augsburg vom 7. bis 9. Mai 1925.

**Donnerstag, den 7. Mai,** nachmittags 3 Uhr: Sitzungen der 3 Arbeitsabteilungen im Rathaussaal.

**Vorträge:** Dipl.-Ing. Hippenmeyer, Augsburg: Innere Vorgänge bei den Wärmeaustauschern der Kompressionsmaschinen. - Kommerzienrat G. Bayer, Augsburg: Absorber und Klein-Kälteerzeuger. - Ing. L. Hirsch, Berlin: Einiges über Klein-Kälte-Absorptionsapparate. - Obering. C. L. Hoffmann, Berlin: Lüftung und Kühlung in Brauereien und Mälzereien. - Aussprache über die Kaltlagerung von Obst.

**Freitag, den 8. Mai,** vorm. 9 Uhr: Vorstandssitzung. - 10 Uhr Hauptversammlung im Hotel „Drei Mohren".

**I. Teil:** Eröffnung — Begrüßung — Vorträge.

**Vorträge:** Obering. R. Papst, Köln: Die Anwendung der Kältetechnik in der chemischen Industrie. - Dr. Ing. Hausen, München: Über die Berechnung von Luftverflüssigungsanlagen auf Grund neuer Messungen des Thomson Joule-Effektes. — Frühstückspause.

**II. Teil:** Geschäftliches: Jahresbericht, Haushaltsplan, Wahl von Vorstandsmitgliedern, Wahl der Rechnungsprüfer, Antrag des Vorstandes auf Wiederherstellung der Satzungen, Antrag Prof. Plank, Danzig, auf Bewilligung von 1500.— Rm. zur Durchführung von wissenschaftlichen Forschungsarbeiten, Berichte der Arbeitsabteilungen, Ort der nächsten Hauptversammlung, Verschiedenes.

**Abends:** Festessen im Hotel „Drei Mohren".

**Sonnabend, den 9. Mai:** Besichtigungen.

---

Unsere Mitglieder werden erneut gebeten, dem Schatzmeister unserer Gesellschaft die Arbeit zu erleichtern und ihre **Beiträge für 1925** auf sein Postscheckkonto Hamburg 22870, Rudolf Bieber, zu überweisen. Direkte Zahlungen an den Deutschen Kälte-Verein sind nicht zu leisten, die Verrechnung erfolgt durch den Schatzmeister.

**Als neues Mitglied** wurde aufgenommen: Herr Ingenieur A. Hirschenkrämer, Hamburg, Kamp 9.

**W. Pohlmann,** Schriftführer.

# Kleine Mitteilungen

**Weddel's Jahresbericht 1924 über den Handel mit Gefrierfleisch in England.** Die Lage auf dem Weltmarkt für Gefrierfleisch ist nach dem 37. Bericht für 1924 von W. Weddel & Co. Ltd. heute so, daß die Nachfrage die Leistungen der Hilfsquellen übertrifft. Für Großbritannien macht sich im Ueberseehandel der Wettbewerb von acht anderen Ländern fühlbar. In den letzten Monaten von 1924 hat sich die Lage der Weltfleischversorgung sehr verändert, was wohl von dem Handel, aber noch nicht von der Oeffentlichkeit empfunden wurde. Die deutlichste und einfachste Folge der Nachfrage war eine Steigerung der Preise für lebendes Vieh in Argentinien um 100 v. H., ein klares Zeichen, daß eine Ueberproduktion nicht vorhanden ist, sondern die Nachfrage das Angebot übersteigt. Der Grund hierfür liegt zum Teil nach Weddel in einer verminderten Produktion der Züchter in den letzten Jahren als Folge der niedrigen Preise; hauptsächlich ist die Ursache aber die kolossal gesteigerte Nachfrage auf dem Kontinent in jüngster Zeit.

Großbritannien steht nicht mehr allein da als einziges Gefrierfleisch importierendes Land. Nicht weniger als acht andere Länder sind mit in Konkurrenz getreten. Im vergangenen Jahre verbrauchte der Kontinent 450 000 Tonnen überseeisches Fleisch, was 75 v. H. von dem Fleischimport nach Großbritannien bedeutet. Diese Mengen kamen aus Argentinien, Uruguay, Brasilien, Neuseeland und Südafrika und die erzielten Preise auf dem Kontinent waren dieselben wie auf dem Londoner Markt. Für die Viehzüchter, die in den letzten Jahren wegen der niedrigen Preise schon den Fleischhandel aufgeben wollten, war diese Entwicklung ein Gottesgeschenk; der Konsument in Großbritannien sieht sie begreiflicherweise weniger enthusiastisch an.

Die Zahl der Rinder in Großbritannien nahm etwas ab und betrug 37 000 Stück, die Schafe nahmen um 4,7 v. H. zu auf 1 138 000 Stück. Nach London kam nur ein geringer Teil dieses einheimischen Fleisches; die Londoner leben immer noch in der Hauptsache von gefrorenem und gekühltem Fleisch. Das Publikum war deshalb an dem Gefrierfleischhandel stark interessiert und die Untersuchungen einer Kommission über die Produktions- und Verkaufspreise im Einzelhandel waren sehr willkommen. Die Preise für Gefrier- und Kühlfleisch waren nur wenig höher als in 1923. Nimmt man 100 als Indexzahl für 1913, so war für 1924 die Zahl 153. Sie betrug 147 in 1923, 146 in 1922, 181 in 1921 und 295 in 1918.

Das Gesamtgewicht des in 1924 nach Großbritannien importierten Gefrier- und Kühlfleisches betrug 875 622 Tonnen gegen 925 132 Tonnen in 1923. Der Import an Gefrierfleisch ging um 42 504 Tonnen oder 17 v. H. zurück, der an Hammeln und Lammfleisch um 39 004 Tonnen oder 13 v. H., dagegen nahm die Importziffer für Kühlfleisch um 31 998 Tonnen oder 8,3 v. H. zu.

Die Gesamtfleischmenge, die 1924 für Großbritannien und Irland verfügbar war, betrug 1 962 858 Tonnen, die sich folgendermaßen verteilt: im Lande geschlachtet etwa 1 075 000 Tonnen; importiert gefroren und gekühlt (abzüglich der Wieder-Exporte) 854 917 Tonnen; importiertes Frischfleisch 7 249 Tonnen; importiert lebend 25 692 Tonnen. Das Verhältnis des importierten Fleisches zu dem Gesamtverbrauch ist jetzt 45,2 v. H. gegen 46,7 v. H. in 1923 und 44 v. H. in 1922.

Der Gesamtumsatz an Rind-, Hammel- und Lammfleisch in allen Gefrieranstalten der Erde wird für 1924 auf 1 328 100 Tonnen geschätzt gegen 1 140 800 Tonnen in 1923. Großbritanniens Anteil am Gefrierfleischhandel betrug 1924 19,5 v. H. Die gekürzten australischen Verschiffungen und der Ersatz des Gefrierfleisches durch Kühlfleisch machte sich im Geschäft der Kühlhäuser bemerkbar, die unter ihrer Aufnahmefähigkeit arbeiten.

Die Aussichten für 1925 schildert Weddel wie folgt: Anscheinend werden die Zufuhren an Fleisch im kommenden Jahre nicht allzu reichlich sein; die einheimische Versorgung aus Schlachtungen wird jedenfalls dieselbe bleiben. Die Preise werden für Gefrierfleisch wahrscheinlich höher sein als im Jahre 1924.

**Ueber Eiskrem.** Während einer Woche bei einer mittleren Temperatur hat eine Fabrik in London täglich 32 000 Liter Eiskrem verkauft, während ihre Leistung bei normalem Betriebe nur 20 000 Liter betrug. In der heißen Jahreszeit steigerte sich der Absatz auf 80 000 Liter täglich. Im Jahre 1922 wurden in den Vereinigten Staaten von Amerika 1,2 Milliarden Liter Eiskrem durch die Grossisten verkauft; darin sind nicht die Verkaufszahlen der kleinen Fabriken und Kleinhändler enthalten. Für 1923 wird diese Zahl mit 2 Milliarden Liter angegeben. In der Eiskrem-Industrie sind wenigstens 60 000 Leute beschäftigt; etwa 45 Millionen Dollar sind in dieser Industrie angelegt.

**Das Butterland Kanada.** Im Kalenderjahr 1924 exportierte Kanada 22 349 939 Pfund Butter im Wert von 8 000 512 Dollar gegen 13 173 711 Pfund im Wert von 4 905 608 Dollar im Jahre 1923. Der Hauptkäufer von kanadischer Butter war das Ver. Königreich, das 649 844 Pfund im Wert von 234 322 Dollar nahm; an zweiter Stelle kommen die Ver. Staaten mit 482 613 Pfund im Wert von 211 711 Dollar und an dritter Stelle Deutschland mit 459 648 Pfund im Wert von 166 675 Dollar.

**Der Margarineverbrauch in Deutschland** wird von der „Tageszeitung für Nahrungsmittel" auf rund 5 kg pro Kopf und Jahr angegeben. In Dänemark beträgt er etwa 17 kg. Selbst England verbrauchte im letzten Jahre ungefähr 18 englische Pfunde = rund 8,2 kg. Dies würde sehr deutlich für die Ausdehnungsfähigkeit der deutschen Margarineerzeugung sprechen, um so mehr, als auf anderen Gebieten sich die Folgen der Verarmung Deutschlands bereits klar ausdrücken in verstärktem Uebergang von teueren zu billigen Verbrauchsgütern, z B. von Wollstoffen und Wollwirkwaren zu gleichartigen Baumwollerzeugnissen, von Frischfleisch zu Gefrierfleisch und so weiter.

**Große Kühlanlage auf Island.** In Reykjavik wird von der Firma Espholin eine Kühlanlage in großem Maßstabe errichtet, die täglich 125 Tonnen Fisch oder Fleisch nach Ottesens Methode einfrieren soll. Die jährliche Produktion der Firma beträgt 2500 Tonnen. Man sagt, daß schwedisches Kapital das genannte Unternehmen stützt.

**Projektiertes Kühlhaus in Baku.** Das Aserbeidschan Kälte-Kommitte hat die Frage eines großen Kühlraumes für Fleisch in Baku erörtert. Die Ausführung des Projektes wurde von der Lokalbehörde bereits beraten und man entschied sich für zwei Kühlhäuser von je 100 000 Pud Fassungsvermögen. Zwei Millionen Pud Lebensmittel jährlich sind von Baku schon angefordert worden und sechs Millionen Pud kommen jährlich in die Stadt. Es handelt sich zum größten Teil um Fisch und Fleisch. Jetzt schätzt man den Verlust bei diesem Handel auf 30 v. H. durch Verderben der Ware, was hohe Preise im Gefolge hat. Es gibt heute in Baku nur ein Kühlhaus, das von Veineroffsky, das 25—30 000 Pud fassen kann. Es liegen deutsche und österreichische Bauprojekte vor, an der Gründung soll ausländisches Kapital beteiligt werden, wenn es nicht möglich sein sollte, mit den eigenen Mitteln auszukommen. Man schätzt die Kosten für jedes Kühlhaus auf 1 Million Rubel.

**Die erste Höchstdruck-Dampfanlage im Betrieb.** Vor kurzem ist im Tegeler Werk der Firma Borsig die erste Höchstdruck-Dampfanlage für 60 Atmosphären und 800 P.S. Maschinenleistung regulär in Betrieb gesetzt worden. Die Dampfmaschine ist eine liegende Tandem-Verbundmaschine, die mit einer zweiten Kurbel einen Verbundkompressor normaler Bauart von 7 Atmosphären Endspannung antreibt. Die Maschine selbst arbeitet mit 60 Atmosphären Eintrittsspannung und hat bei Leerlauf und Belastung allen Erwartungen entsprochen. Der Dampf wird in einem Steilrohrkessel, Bauart Schmidt-Borsig, von 300 qm Heizfläche mit 60 Atmosphären Spannung und 425 Grad Ueberhitzung erzeugt. Die beiden Ober- und Unterkessel sowie der Dampfsammler sind aus nahtlos geschmiedeten Trommeln von 900 mm lichter Weite und 48 mm Wandstärke hergestellt. Als Feuerung wurde der Borsig-Wanderrost mit aufgehängtem Flachgewölbe gewählt. Der Abdampf wird einem Wärmespeicher von 11 Atmosphären Druck zur weitern Verwendung für die Dampfhämmer in der Schmiede und für dampfhydraulische Pressen zugeführt. Der Abdampf dieser Maschinen wiederum dient im Sommer zur Speisung einer Abdampfmaschine und im Winter zu Heizzwecken.

**Persönliches.** Am 12. März starb in München Geheimer Hofrat Prof. Dr. phil. h. c. Dr.-Ing. eh. Moritz Schröter. Mit Schröter ist eine hervorragende Persönlichkeit aus dem Kreise der deutschen Hochschullehrer heimgegangen, die die heutige Technik mit den besten Ueberlieferungen früherer Generationen verband. Er hat sich selbst einmal als den letzten Nachfahren der Grashofschen theoretischen Maschinenlehre bezeichnet und hat auch noch in persönlichem Verhältnis zu den Altmeistern der Technik gestanden.

Schröter wurde am 25. Februar 1851 in Karlsruhe geboren, wo sein Vater Assistent bei Redtenbacher war. Nach dem frühen Tode seines Vaters war Zeuner sein Vormund. Schröter studierte in Zürich und war dann in Wien tätig. Im Jahre 1875 kam er wieder nach Zürich an das Polytechnikum, zunächst als Assistent, dann als Privatdozent, und wurde 1879 als Nachfolger Lindes an die Technische Hochschule in München berufen, an der er seitdem als einer der beliebtesten deutschen Hochschullehrer eine überaus erfolgreiche Lehrtätigkeit entwickelt und auch mehrere Jahre das Rektorat bekleidet hat. Von seinen wissenschaftlichen Versuchen und Veröffentlichungen seien namentlich die Arbeiten über Wärmekraftmaschinen erwähnt. Die Universität Zürich ernannte ihn 1905 zum Dr. phil. h. c., die Technische Hochschule zu Berlin 1918 zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber. Der Verein deutscher Ingenieure verlieh ihm im Jahre 1920 die Grashoff-Denkmünze in Würdigung seiner Verdienste als selbstloser Förderer der Technik und der Ingenieure und als hervorragender Lehrer der Ingenieurwissenschaften.

**Geschäftsbericht der Kühlhaus Zentrum A.-G., Hamburg über das Jahr 1924.** Das Ergebnis des abgelaufenen 13. Geschäftsjahres kann als befriedigend bezeichnet werden. Die Gefrierräume waren vom Juni bis Oktober voll in Anspruch genommen. Anfang November gingen die Gefrierfleisch-Einfuhren wesentlich zurück, und es wurden infolgedessen einige Böden wieder frei. Der Eisabsatz war ein guter und brachte uns während des Sommers volle Beschäftigung. Wir beantragen, den sich aus der Bilanz ergebenden Reingewinn einschl. Vortrag aus dem Jahre 1923 wie folgt zu verteilen: 5 988,35 Mk. 5 v. H. gesetzlicher Reservefonds, Mk. 9 000,— satzungsgemäße Vergütung an Aufsichtsrat, 104 000,— Mk. 8 v. H. Dividende; 3 315,44 Mk. Vortrag auf neue Rechnung; zusammen 122 303,79 Mk. Wir glauben für das neue Geschäftsjahr — wenn die Steuerlasten nicht über Gebühr den Erwerb beeinträchtigen — wieder auf ein befriedigendes Ergebnis hoffen zu dürfen.

In der Bilanz vom 31. 12. 1924 stehen die Fabrikgrundstücke und Gebäude, die Maschinen, die Inneneinrichtung und Mobilien mit 1 507 503,— R.-M. zu Buch, die Bankkonten mit 233 536,95 R.-M., die Debitoren mit 37 107,— und die Vorräte mit 1691,— R.-M. Das Aktienkapital beträgt 1 300 000.— R.-M., der Reingewinn 1924 108 452,— R.-M.

Im Gewinn- und Verlustkonto erscheinen die Betriebsunkosten mit 490 236,— R.-M., die Abschreibungen mit 57 467,— R.-M., die Einnahmen aus Mieten, Eisfabrikation mit 656 155,— R.-M.

Die 14. ordentliche Generalversammlung fand am 6. April 1925 statt. Die Abstempelung der Aktien auf 1000,— R.-M. findet vom 30. März bis 31. Juli 1925 statt in Hamburg bei der Vereinsbank und bei dem Bankhause Solmitz & Co., in Altona bei der Westholsteinischen Bank.

**A.-G. Eiswerke, Hamburg.** Das Jahr 1924 hat 650 669 R.-M. Betriebserträge gebracht, denen 477 734 R.-M. Ausgaben und 39 985 R.-M. Abschreibungen gegenüberstehen. Aus dem verbleibenden Reingewinn von 132 950 R.-M. werden 10 v. H. Dividende auf 1 Million R.-M. Kapital verteilt, vorgetragen werden 7707 R.-M. Brauchbares Natureis konnte im laufenden Jahre nicht eingenommen werden. Auf der Tagesordnung steht, wie bereits gemeldet, ein Antrag, den Vorstand zur Veräußerung des Vermögens der Gesellschaft zu ermächtigen und die Anlagen bis zur „Ausantwortung" des Vermögens zu verpachten. Für den Fall der Veräußerung des Vermögens soll ein Liquidator gewählt werden. Großes Interesse an der Informierung der nicht eingeweihten Aktionäre scheint die Verwaltung der Gesellschaft nicht zu haben, denn der Vorstand sagt im Geschäftsbericht über diese für die Aktionäre doch jedenfalls nicht ganz unwichtige Angelegenheit kein Wort; der Aufsichtsrat erwähnt in seinem Bericht den Gegenstand, ohne nähere Einzelheiten anzugeben, und sagt nur, nach Lage der Sache empfehlen Aufsichtsrat und Vorstand die Genehmigung

der Anträge durch die G.-V. Die Aktionäre werden also die G.-V. abwarten müssen, um Genaueres über Kaufpreis usw. zu erfahren.

**Gesellschaft für Markt- und Kühlhallen, Hamburg.** Der Abschluß für das Geschäftsjahr 1924 ergibt einen Reingewinn von 1 339 690 R.-M., aus dem 12 v. H. Dividende auf 8,4 Mill. R.-M. Stammaktien und 6 v. H. Dividende auf 20 000 R.-M. Vorzugsaktien verteilt werden sollen. In der Bilanz erscheinen unter anderem: Kasse, Bank und Postscheck 1 928 625 R.-M., Beteiligungen 573 700 R.-M., Wertpapiere 113 727 R.-M., Vorräte 24 389 R.-M., Schuldner 239 190 R.-M., andererseits Gläubiger 660 212 R.-M., Hypotheken 92 435 R.-M. Sowohl in den Betrieben Hamburg-Altona wie in Berlin war die Nachfrage nach Kühl- und Gefrierräumen mit Ausnahme der Wintermonate recht lebhaft. Die großen Mieter aus der Vorkriegszeit stellten sich wieder ein, um nach und nach ihre Geschäfte wieder aufzubauen. Das Eisgeschäft verlief befriedigend, auch die Kühltransit A.-G., Hamburg, hat zufriedenstellend gearbeitet. Für das laufende Geschäftsjahr wird wieder ein befriedigendes Ergebnis in Aussicht gestellt.

## Büchermarkt

**Von der Faser zum Gewand.** Blick in die Verarbeitung der Textilrohstoffe. Von Hans Wolfgang Behm. Mit 37 Abbildungen und einem farbigen Umschlagbild. Preis geh. 1,20 Mk., geb. 2,— Mk. — **Unbewußtes Seelenleben.** Die Psychoanalyse Freuds in ihren Hauptzügen. Von Hans Zulliger. Mit 20 Abbildungen. Preis geh. 1,20 Mk., geb. 2,— Mk. — **Tierseele und Menschenseele.** Von Wilhelm Bölsche. Mit 7 Abbildungen im Text. Preis geh. 1,20 Mk., geb. 2,— Mk. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Die Kosmosbücher haben sich einen weiten Leserkreis erworben. Auch diese drei neuen Bände werden dazu beitragen, diesen populären Schriften neue Freunde zuzuführen. Der Text und die Ausstattung sind von der bekannten Güte, ein wirklich guter Lesestoff für alle Volkskreise.

**Zur Betriebskontrolle der Kolbenpumpen.** Von Prof. Dr. A. Staus, Eßlingen. Verlag R. Oldenbourg, München-Berlin. Preis geh. 1.— Mk.

Die kleine Schrift verfolgt den Zweck, alle vermeidbaren Verluste im Betriebe von Kolbenpumpen auch wirklich zu vermeiden, sichtbare Mängel zu beheben und nicht offen zutage liegenden auf die Spur zu kommen. Die verschiedenen Wirkungsgrade werden ausführlich besprochen und Angaben für ihre Messung gemacht. Die klar abgefaßte Schrift ist ein Beitrag zum Kapitel Wirtschaftlichkeit und deshalb für alle Betriebe mit Pumpanlagen sehr zu empfehlen. P.

**Gasmaschinen und Oelmaschinen.** Von Alfred Kirschke, Ingenieur und Gewerbelehrer in Kiel. Dritte Auflage, 2. Teil: Großgasmaschinen, Oelmaschinen (Dieselmaschinen und Glühkopfmaschinen) und Gasturbinen. Vollständig neu bearbeitet von Dipl.-Ing. Ernst Oehler, Kiel. Mit 65 Abbildungen, 144 Seiten, Sammlung Göschen, Band 651. Walter de Gruyter u. Co., Berlin W. 10 und Leipzig 1925. Preis 1,25 Rm.

Band 316 der Sammlung Göschen ist der 1. Band dieser Zusammenstellung und trägt den Titel „Die Gaskraftmaschinen". Der 2. Band ist jetzt vollständig neu bearbeitet und trägt als 3. Auflage den Titel „Gasmaschinen und Oelmaschinen". Drei Hauptabschnitte begrenzen den Rahmen dieses Buches. Die Abschnitte sind die Großgasmaschinen, die Oelmaschinen und die Gas- und Oelturbinen. Durch die Neubearbeitung ist in diesem Buche alles zusammengefaßt, um die Grundwissenschaft über den heutigen Stand unserer Gas- und Oelkraftmaschinen klarzulegen. Der Abschnitt Großgasmaschinen bringt die Treibgase, ihre Zusammensetzung und Verwertung. Es werden dann die Zwei- und Viertaktmaschinen gegenübergestellt, die Leistungserhöhung erwähnt und die Verwendungsmöglichkeiten dieser Maschinen in Betracht gezogen. Der zweite Abschnitt ist der größte und behandelt die Dieselmaschinen. Seit Erscheinen der zweiten Auflage hat sich der Dieselmaschinenbau wesentlich verändert. Der Krieg hat hier eine große Rolle gespielt und nicht zuungunsten der Dieselmaschine. Nachdem, wie im ersten Abschnitt Aufbau, Antrieb, Wirkungsweise erklärt ist, folgt die Dieselmaschine als Schiffsmaschine. Auf diesen Teil ist eingehend eingegangen und bringt eine klare Zusammenstellung und Anschauung über den großen Wert als Schiffsantrieb. Aber hiermit ist der zweite Abschnitt nicht erschöpft. Das neueste auf dem Gebiet der Oelmaschine findet seinen gebührenden Platz. Es sind dies die Glühkopfmaschinen, die Michelmaschinen und der kompressorlose Dieselmotor. Die Beschreibung dieser drei Maschinen ist sehr zu begrüßen und vermehrt den inhaltlichen Wert des Buches. Im dritten und letzten Abschnitt ist die Gas- und Oelturbine aufgeführt. In weitgehendem Maße ist in dieser Neubearbeitung alles zusammengefaßt und technisch knapp dargestellt, was die Technik auf diesem Gebiet neues gebracht hat. Jeder, dessen Arbeitsgebiet die Gas- und Oelmaschinen berührt, wird dankbar dieses Buch begrüßen und stets darin einen guten Berater finden. Niese, Kiel.

**Der Molkerei-Dampfkessel und sein Betrieb.** Von Alb. Fischer, Bergedorf. Verlag der Molkerei-Zeitung in Hildesheim. Bei der erfreulicherweise auch in Molkereien zunehmenden Teilnahme an Wärmewirtschaftsfragen wird das erschienene Buch eine vorhandene Lücke ausfüllen. Es ist für den Molkerei-Betriebsleiter der alten Schule jetzt leicht, sich an Hand der einfachen Darstellung in Wort und Bild eine bessere Vorstellung des Notwendigen und Erreichbaren im Kesselbetrieb zu machen, als früher bei Vorträgen oder in Einzelabhandlungen. Dem Fachschüler ist das Buch eine gute Handhabe zur Vertiefung des Unterrichts. Der Preis von Mk. 2,50 bei sehr solider Ausstattung und 112 Druckseiten, sowie zahlreiche Abbildungen ist als billig zu bezeichnen. Ich wünsche dem Verfasser und dem Verlag im Interesse der Verbesserung der Wärmewirtschaft in Molkereien eine große Verbreitung des Buchs. In der nächsten Auflage empfehle ich auch den Beckerschen Schnellverdampfer zu erwähnen, der nach Bewährung berufen scheint, bei hoher Leistung schnell betriebsbereit zu sein. Niese, Kiel.

Dieser Nummer liegt je ein Prospekt der Firmen Gustav Köhler, Landsberg (Warte), Spezialfabrik für Kühlraumeinrichtungen und Anton Hurtz, Erkrath bei Düsseldorf, Fabrik für Brauerei- und Kältemaschinenbedarf bei.

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. W. Pohlmann, Altona/Elbe / Druck der Hanseatischen Verlagsanstalt, Hamburg 36, Holstenwall 2

Die Kälte-Industrie

Heft 5 | Hamburg, Mai 1925 | XXII. Jahrg.

**Schriftleitung:** Georg Göttsche, Inh.: Ing. Niese & Dipl.-Ing. Pohlmann, Altona/Elbe, Klopstockstraße 11. — Fernsprecher: Hansa 5625.
**Geschäftsstelle:** Hanseatische Verlagsanstalt, Hamburg, Holstenwall 1 — Fernsprecher: Nordsee 2713.
**Zuschriften sind zu richten:** soweit sie den redaktionellen Teil betreffen, an die Schriftleitung, Altona/Elbe, Klopstockstr. 11, soweit sie den Anzeigenteil oder die Expedition betreffen, an die Geschäftsstelle, Hamburg, Holstenwall 1. — Fernsprecher: Nordsee 2713.

**Inhalt:** Entdecken von Leckagen in $CO_2$ Kältesystemen. — Kühlanlagen für Gruben-Bewetterung. — Über Eierkühlung in England. — Patenterteilungen. — Kleine Mitteilungen. — Büchermarkt.

# Entdecken von Leckagen in $CO_2$ Kältesystemen

Charles L. Jones, Pittsburg Pa., veröffentlicht in „Ice and Refrigeration" seine Beobachtungen über Verluste an $CO_2$ in den Systemen einer Kältemaschinen-Anlage und beschreibt ein von ihm gefundenes Mittel, das Entweichen von Kohlensäure auf chemischem Wege festzustellen.

Verluste an Kältemittel sind bei keinem System ganz zu vermeiden; sie lassen sich aber einschränken durch gute Konstruktion, sorgfältige Montage und gewissenhafte Instandhaltung einer Anlage. Man wird unter sonst gleichen Verhältnissen der Anlage den Vorzug geben, welche in bezug auf Verbrauch an Kältemittel am wirtschaftlichsten ist. Es ist diese Erwägung immerhin erst in zweiter Linie bei der Auswahl maßgebend, zuerst kommt der Kraftbedarf, die Betriebssicherheit und die Eignung für den bestimmten Zweck. Wer aber weiß, welche jährlichen Ausgaben durch das Nachfüllen von Kohlensäure bei einer größeren Anlage entstehen können, der wird bei Beschaffung diesen Gesichtspunkt nicht außer acht lassen.

Die allgemeine übliche Ansicht, daß die Menge der bei einer undichten Stelle austretenden Gasmenge in direkter Abhängigkeit von dem Druck in der Leitung steht, daß also bei fünffachem Druck die fünffache Gasmenge austritt, stimmt nicht ganz. Es gilt das nur bis zu einem bestimmten kritischen Punkt, nach dessen Ueberschreitung der Druck auf die austretende Menge nur noch wenig Einfluß hat. Es sind die gleichen Vorgänge wie beim Durchtritt von Gasen durch enge Düsen. Wichtiger als der Druck in der Leitung ist, wenn eine Leckagestelle einmal vorhanden ist, das Auffinden und das Beseitigen dieser Stelle.

Die Konstruktion der Stopfbüchse, des Kolbens, die Art der Packungen u. a. sind wichtig für diese Verluste. Das Vermeiden von Flanschen, indem man Schweißung anwendet, vermindert die Leckagegefahr. Man kann aber sagen, daß Leckagen noch bei keiner einzigen Konstruktion der auf dem Markt befindlichen Maschinen ganz vermieden werden, abgesehen von einigen Spezialkonstruktionen von kleinen Haushaltsmaschinen.

Leckagen entdeckt man am leichtesten bei Ammoniak, denn es genügt schon eine geringe Menge, um sich unangenehm bemerkbar zu machen. Durch Schwefelfäden ist es leicht, auch die kleinsten Leckstellen zu finden und zu lokalisieren.

Kohlensäure wird oft bevorzugt, weil das Gas nicht riecht und auch sonst wenig gefährlich ist. Wo unbedingt jeder Geruch vermieden werden muß, ist der Kohlensäure der Vorzug zu geben. Die physiologische Wirkung ist folgende: 0,5 v. H. $CO_2$ in der Luft bewirkt eine geringe und nicht bemerkbare Verschlechterung der Ventilation der Lungen; 2 v. H. $CO_2$ erhöht die Lungenventilation um 50 v. H., 3 v. H. $CO_2$ um 100 v. H. 5 v. H. $CO_2$ um 500 v. H., 10 v. H. $CO_2$ können nicht länger als 1 bis 2 Minuten ertragen werden; es folgen Kopfweh, Schwindel und Trübung der Augen. Eine Konzentrierung von 30 v. H. $CO_2$ wirkt tödlich wegen des Ausschlusses von Sauerstoff. Alle Erscheinungen bei $CO_2$ Gehalt bis zu 10 v. H. sind vorübergehend; sie verschwinden bei Zufuhr von frischer Luft.

Bei Ammoniak rufen 2 Teile auf 1000 Teile Luft schon gefährliche Störungen der Atmungsorgane und der Augen hervor. Es ist also Kohlensäure um das fünfzigfache in dieser Hinsicht ungefährlicher als Ammoniak.

Wenn dieses auf der einen Seite ein Vorteil der Kohlensäuresysteme ist, so ist es auf der anderen Seite wieder ein Nachteil, denn es zwingt den Maschinisten weniger zum Aufsuchen und Beseitigen der Leckstellen, obwohl sie sich auch bei Kohlensäure bei nötiger Sorgfalt auffinden ließen. So sind auch die Verluste bei gut gewarteten $CO_2$-Anlagen nicht größer als bei $NH_3$-Anlagen; aber man findet auch $CO_2$-Anlagen, bei denen die Verluste bei weitem das zulässige Maß überschreiten, denn sie stören ja niemanden und machen sich nicht nach außen hin unangenehm bemerkbar.

Als gebräuchlichstes Mittel, $CO_2$-Leckagen zu entdecken, findet man in der Praxis das Bepinseln mit Seifenwasser, das Abhorchen, das Zusetzen eines Geruchsmittels und die Benutzung chemischer Anzeiger.

Zu dem Bepinseln mit Seifenwasser ist weiter nichts zu sagen. Das Mittel ist gut, aber die Beschränkung liegt darin, daß man die ganzen Rohrsysteme absuchen muß und man kann nicht gut verlangen, daß ein Mann jeden Tag alle Rohrsysteme von oben bis unten absucht.

Das Abhorchen ist an sich ebenfalls gut und viele Ingenieure wenden diese Methode nur deshalb nicht an, weil sie glauben, daß nur große Leckstellen sich durch Geräusch bemerkbar machen. Um dieses zu prüfen, machte der Verfasser Versuche, indem er ein Nadelventil an eine Flasche Kohlensäure anschloß und dann das Ventil so weit schloß, daß er noch gerade das Zischen hören konnte. In dieser Stellung wurde das Ventil belassen und die austretende Kohlensäuremenge

gemessen; es ergab sich umgerechnet eine durchtretende Kohlensäuremenge von 73 Pfund im Jahr oder 0,2 Pfund täglich. Es kann also durch das Gehör noch eine Leckage von 2 Cents Tagesverlust entdeckt werden. Es mögen noch andere Faktoren dabei mitspielen, immerhin ist es möglich, sehr kleine Leckstellen auf diese Weise zu finden. Nachteilig ist es, daß im Maschinenraum nicht völlige Ruhe herrscht und man die Maschinen deswegen auch nicht stillsetzen kann; auch kann man nicht täglich die ganzen Leitungen abhorchen.

Gebräuchlich ist das Zusetzen riechender Stoffe zur Kohlensäure. Solche Mittel sind Kampfer, Pfefferminz, Oel von bitteren Orangenschalen. Der Zweck dieser Zusätze ist es, einen dem Wärter leicht bemerkbaren starken Geruch zu erzeugen. Er kann dadurch wohl feststellen, daß irgendwo eine Undichtheit vorhanden ist, ein Lokalisieren der Stelle ist aber nicht möglich. Ferner wird $CO_2$ ja gerade deshalb oft gewählt, weil es geruchlos ist; man will also jeden Geruch vermeiden.

Von der Anwendung chemischer Anzeigemittel ist man in der Praxis wieder abgekommen. Der Versuch mit Kalkwasser ist für das Lokalisieren von Leckagen nicht anwendbar, denn es erscheint ein Niederschlag von Kalzium-Karbonat schon aus dem in der Luft enthaltenen $CO_2$ herrührend, selbst wenn keine Leckage vorhanden ist. Dasselbe gilt für den Versuch mit einer Lösung von Phenolphthalein in Wasser; diese verliert ihre Färbung bei Zutritt von $CO_2$.

Sehr erwünscht wäre ein Rauchversuch ähnlich wie bei Ammoniak und Schwefel. Leider ist ein solches Mittel nicht bekannt, ein schwacher Nebel kann wohl mit Trimethylamin mit $CO_2$ unter Zutritt einer gewissen Feuchtigkeit und bei einer bestimmten Temperatur erzeugt werden, für die Praxis ist das Mittel aber nicht brauchbar.

Es wäre deshalb die Kenntnis eines Stoffes sehr erwünscht, der ein Anwachsen des $CO_2$-Gehaltes über einen gewissen Prozentsatz in der Umgebung der Kälteanlage anzeigt. Ideal wäre ein Stoff, der sofort auf eine Konzentrierung an $CO_2$ reagiert, etwa von 8 Teilen $CO_2$ in 10 000 Teilen Luft; damit ließen sich dann Leckagen bei $CO_2$ ebenso leicht feststellen, wie dieses heute bei $NH_3$ möglich ist.

Der Verfasser hat, von diesem Gedanken ausgehend, einen einfachen Prozeß entwickelt, der keiner Wartung bedarf und sogleich warnt, wenn der $CO_2$-Gehalt der Luft 0,2 v. H. erreicht.

Hierfür verwendet er eine blaue Lösung von Bromthymol. Der volle Name lautet Dibromothymolsulfonphthalein; es wird in Amerika von der Eastman Kodak Co. verkauft mit 2 Dollar pro Gramm. Ein Gramm genügt, um Anzeige-Lösungen für alle $CO_2$-Kälteanlagen in Chikago herzustellen. Man macht eine schwache Lösung in Wasser in einer solchen Verdünnung, daß man Zeitungsdruck noch durch eine Schicht von 2,5 cm Stärke hindurch lesen kann. Solche Lösung ist blau bis grünblau, wenn sie an gewöhnlicher Luft steht. Vergrößert sich der $CO_2$-Gehalt der Luft, so ändert sich die blaugrüne Farbe bei 5 Teilen $CO_2$ in 10 000 Teilen Luft, was häufig in der Stadtluft vorkommt, langsam in gelb; der Wechsel der Farbe macht sich erst deutlich bemerkbar bei 0,2 v. H. $CO_2$-Gehalt, also bei 20 Teilen $CO_2$ in 10 000 Teilen Luft. Wird die Lösung wieder normaler Luft ausgesetzt, so ändert sich die Farbe in blaugrün zurück.

So ändert sich die Farbe bei einer $CO_2$-Leckage in der Nähe der Lösung und wird wieder normal, wenn die Leckage beseitigt ist.

Je schneller der Wechsl in der Konzentration und je größer die Austauschfläche ist, um so schneller ändert sich die Farbe. Bläst man Atem in die Lösung, so ändert sich ihre Farbe im Augenblick, bläst man dann normale Luft hindurch, so wird in wenigen Sekunden die gelbe Lösung wieder blau.

Wenn eine Leckagestelle, die 50 Pfund $CO_2$ jährlich verliert, 12 cm über der Oberfläche der Lösung liegt und die Raumluft nicht bewegt oder ventiliert wird, so ändert die Lösung die Farbe in 1 Stunde. Die umgekehrte Farbenänderung nach Beseitigung der Leckage dauert etwa 2 Stunden länger.

Allgemein gültige Regeln über die Anwendung dieses Anzeigemittels aufzustellen, ist nicht möglich, weil die Bedingungen zu sehr verschieden sind; Ventilation hat einen großen Einfluß; ist sie zu stark, so wird die $CO_2$ so schnell aus dem Raum entfernt, daß sie die Flüssigkeit nicht beeinflußt. Ob die Methode in einem bestimmten Fall anwendbar ist, kann nur eine Probe ergeben.

Folgendes sind die Vor- und Nachteile dieser Methode:

1. Sie arbeitet sozusagen als chemische „Nase", die auf eine Konzentrierung von 0,2 v. H. $CO_2$ oder mehr reagiert. Da durch physiologische Wirkung auch eine zehnmal größere Menge nicht bemerkbar ist, so bedeutet das einen Fortschritt.

2. Leider reagiert diese „Nase" nicht im ersten Augenblick, es muß vielmehr erst eine gewisse Menge $CO_2$ in die Lösung eingedrungen sein.

3. Begünstigt wird die Methode durch Bedingungen, welche dem Kältemittel ein Ansammeln in der Luft in der Nähe der Leckagestelle erlauben.

4. Kohlensäure ist schwerer als Luft; die Lösung steht also am besten am Boden unter den Stellen, wo man Leckagen erwartet. So kann man leicht ein kleines Gefäß konstruieren, das unter der Stopfbüchse anzubringen ist und das man wohl der Luft zugänglich macht, aber vor Luftzug schützt. Diese Maßnahme bewährt sich besonders auch während des Stillstandes der Maschine.

5. Da das Gas, um die Farbänderung zu bewirken, durch die Oberfläche in die Lösung eindringen muß, so wird eine relativ niedrige Schicht in einer flachen Schale am schnellsten arbeiten. Der Verfasser benutzte eine Schale von 1 Zoll Tiefe.

6. Oel auf der Flüssigkeits-Oberfläche verhindert das Eindringen von Gas und ist zu vermeiden.

7. Mit Säuren und Salzen darf die Lösung nicht in Verbindung kommen.

Es sei empfohlen, einen Versuch mit diesem neuen Mittel zu machen, denn nur die Praxis kann zeigen, ob es die aufgewandte Mühe lohnt und zu Ersparnissen im Betriebe führt. W. P.

# Kühlanlagen für Gruben-Bewetterung

Hierüber berichtete F. A. Willcox auf dem 4. Internationalen Kältekongreß in London folgendes:

Die Bewetterung der Gruben muß die Grubengase und die verbrauchte Luft aus der Grube schaffen und genügend Frischluft von geeigneter Temperatur und Feuchtigkeit den Arbeitsstellen d. i. „vor Ort" zuführen.

Führt man Luft 500 m tief hinab, so steht sie dort unter einem größeren Luftdruck als an der Erdoberfläche. Sie wird also unterwegs komprimiert und durch die entstehende Kompressionswärme steigt ihre Temperatur auf diesem Wege unter Annahme adiabatischer Kompression auf je 100 m Tiefe um 1° C. Bei einem 1000 m tiefen Schacht beträgt ihre Temperatursteigerung schon aus diesem Grunde 10° C.

Hinzu kommt die Erwärmung infolge der Wärme des Erdinneren. 15 m unter der Erdoberfläche ist die Temperatur des Erdinneren im ganzen Jahre ein und dieselbe und ungefähr gleich der mittleren Jahrestemperatur des betreffenden Ortes. Mit zunehmender Tiefe wird die Temperatur des Erdinneren größer und größer. Die Zunahme ist an den verschiedenen Orten der Erde je nach der Beschaffenheit des Erdinneren verschieden groß. Bei den Städten „am Rand" in Südafrika steigt sie um 1° C auf je 137 m Tiefe, in Cornwallis in England auf je 55 m und im Kohlenrevier Lancashire in England auf je 38 m. Die zugeführte Frischluft wird daher je nach der Beschaffenheit des Schachtes mehr oder weniger stark beeinflußt, ehe sie an die Arbeitsstellen gelangt. In trockenen Schächten bleibt der Feuchtigkeitsgrad der zugeführten Frischluft unverändert, auch die Schweißabsonderung der Arbeiter und Pferde und die Staubberieselung in der Grube erhöhen ihn nicht merklich. Dagegen wird der Feuchtigkeitsgehalt in heißen und tiefen Schächten bei feuchter Gesteinsbeschaffenheit des Schachtes und infolge des erhöhten Luftdrucks unterwegs so hoch, daß die Luft an den Arbeitsstellen außerordentlich drückend und lästig ist.

Wie verschieden die Verhältnisse liegen, zeigen folgende zwei Fälle. In einer 1800 m tiefen, ziemlich trockenen Goldgrube in Brasilien ändert sich die Beschaffenheit der Luft „vor Ort" fast ganz wie die Luft an der Erdoberfläche, die im Winter trocken und im Sommer sehr heiß und feucht ist derart, daß es im Sommer „vor Ort" sehr drückend ist.

Dagegen in einer etwa nur halb so tiefen Kohlengrube in Westfalen, wo der Feuchtigkeitsgrad der Luft im Jahre sich etwa ebenso ändert wie in Brasilien, wo aber das Erdinnere wärmer und sehr feucht ist, wird die zugeführte Frischluft unterwegs so stark erwärmt und befeuchtet, daß „vor Ort" der Einfluß der Jahreszeit nicht zu merken ist.

Eine weitere Ursache für die Temperaturerhöhung der zugeführten Luft ist die Reibung der Luft an den Wandungen. Der weitaus größte Teil der dem Ventilator zugeführten Leistung setzt sich durch die Reibung in Wärme um.

In Kohlengruben wirkt auch die Oxydation der freigelegten Kohlenoberfläche erwärmend. Bei Bindung von 1 v. H. des in der Luft enthaltenen Sauerstoffs wurde die betreffende Luftmenge um 52° C erwärmt, wodurch sogar Selbstentzündung der Kohle entstehen kann.

Die Beschaffenheit der vor Ort zugeführten Luft hängt in erster Linie von der Menge der stündlich zugeführten Luft ab. Wird die Luft über die erwärmenden und befeuchtenden Flächen schneller hinweggeführt, so wird sie weniger erwärmt und weniger befeuchtet, weil sich die Einwirkung der Flächen auf eine größere Menge verteilt. Aber die Koeffizienten für den Wärmeübergang und für die Verdunstung nehmen mit zunehmender Luftgeschwindigkeit zu und daher nimmt die Luftbeeinflussung keineswegs ebensosehr ab wie die stündliche Luftmenge zunimmt. Immerhin aber ist durch Vergrößerung der stündlich zugeführten Luftmenge eine sehr beträchtliche Besserung der Luftverhältnisse vor Ort zu erreichen.

Jedoch stehen einer bedeutenden Steigerung der Luftmenge viele Schwierigkeiten im Wege. Die Reibungswiderstände nehmen stark zu und die üblichen Saugventilatoren oben am Schacht können keine beliebig großen Reibungswiderstände überwinden. Mit Ueberdruck der Luft in der Grube kann man nicht arbeiten, weil das umständliche Luftschleusen in den Stollen und Schächten erfordern würde. Bei übermäßiger Luftgeschwindigkeit in trockenen Stollen würde Staub aufgewirbelt werden und dem müßte man durch Sprühbrausen vorbeugen, wodurch jedoch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft unangenehm erhöht würde. Oder man müßte der reichlicheren Belüftung wegen die Stollen verbreitern und mehr Frischluftschächte nahe vor Ort niederbringen, was viel zu teuer und umständlich wird, zumal die Arbeitsstellen im Laufe der Zeit wandern.

Seit einigen Jahren ist durch Untersuchungen von L. Hill, J. S. Haldane und andere sowie durch die Besichtigungskommission für Belüftung heißer und tiefer Gruben festgestellt worden, welche Bedingungen für eine wirksame Belüftung ausschlaggebend sind. Bis dahin hielt man es für ausreichend, wenn die Luft vor Ort keinen Staub und keine giftigen und explosiblen Gase enthielt. Zwar wußte man, daß warme feuchte Luft für ausdauerndes Arbeiten hinderlich war, aber ihre physiologische Einwirkung auf den Körper war nicht ganz geklärt. Erst durch jene Untersuchungen ist festgestellt worden, daß es darauf ankommt, durch die Belüftung den Körper zu kühlen und daß hierzu die Luft erstens, gemessen am trockenen Thermometer, kühl sein muß, um dem Körper die Wärmeausstrahlung zu ermöglichen und daß sie zweitens, nach Vergleich mit der Anzeige des feuchten Thermometers, hinreichend trocken und drittens hinreichend in Bewegung sein muß, um den Körper durch Verdunstung des Schweißes zu kühlen. Bekanntlich erzeugt der Mensch schon ohne körperliche Arbeit Wärme, die durch die Ausdünstung der Lunge, den Hauch, und durch die Wärmeausstrahlung der Haut durch die Kleidung hindurch abgeführt wird. Bei körperlicher Arbeit ist die Wärmeerzeugung wesentlich größer und nicht mehr auf diese Weise abzuführen. Der Körper gerät daher in Schweiß und erst wenn dieser verdunsten kann, findet eine stärkere Abkühlung statt. Wenn die Luft diese Verdunstung nicht ermöglicht, so findet innere Wärmestauung statt und infolgedessen eine Erhöhung der Körpertemperatur bis zu gefährlicher Höhe. Der Körper hat normal 36,6° C und wenn die Luft ebenso warm oder wärmer ist, kann er keine Wärme ausstrahlen, sondern nur durch Verdunstung von Schweiß Wärme abgeben. Wenn die Luft genügend trocken und hinreichend bewegt ist, um Schweiß ver-

dunsten zu lassen, so kann der Körper noch in Luft von 54½ ° C, gemessen am trockenen Thermometer, schwere körperliche Arbeit leisten, ohne daß innere Wärmestauung und Unbehagen auftritt. Dagegen ist in ruhender feuchter Luft 29,4 ° C, gemessen am feuchten Thermometer, die Grenztemperatur, die der Körper in Ruhelage noch ohne Wärmestauung ertragen kann. Bewegung der Luft verringert die bedrückende Wirkung um einiges, aber auch bei lebhaftester Luftbewegung ist bei dieser Luftfeuchtigkeit körperliche Arbeit auch für nur kurze Zeit ganz unmöglich. 26,7 ° C ist nach dem Bericht der Besichtigungskommission für heiße und tiefe Gruben das Aeußerste, wobei noch gearbeitet werden kann.

Im Staate Minas Geraes in Brasilien liegt die Einfahrt zur Morro Velho Grube der St. John Del Rey Mining Company 844 m über dem Meeresspiegel. Der Schacht war 1914 bis auf 1590 m Tiefe niedergebracht, als man einsah, daß man ohne künstliche Kälte nicht mehr gut tiefer kommen könnte. Am feuchten Thermometer gemessen, sind hier an der Einfahrt zum Schacht in der heißen feuchten Jahreszeit (November bis März) 24 ° C und in der kalten trockenen Jahreszeit 0 ° C. Bei einem Barometerstand von 700 mm Quecksilbersäule war der Wassergehalt der Luft 17,1 bis 18,5 bzw. 4,3 bis 5,0 Gramm per kg trockene Luft.

Das Gestein auf der Sohle des Schachtes hatte rd. 38 ° C. Als man 1920 auf 1950 m Teufe gelangte, hatte es dort rd. 48 ° C.

Die Beobachtungen zeigten, daß die Beschaffenheit der Luft hinsichtlich Temperatur und Feuchtigkeit auf der Sohle ganz wie die der Luft an der Einfahrt schwankte, so daß man in der heißen feuchten Jahreszeit kaum, dagegen in der kalten trockenen Jahreszeit ganz gut und flott unten arbeiten konnte.

Der Schacht ist von Natur aus sehr trocken, nur an zwei Stellen führt er durch feuchte Schichten, trotzdem ist die Luft unten infolge der barometrischen Kompression und der Verdunstung von Schweiß und Staubberieselung so feucht, daß das feuchte Thermometer einen hohen Stand zeigt.

Der Unterschied zwischen der Luft an der Einfahrt zum Schacht und in 1524 m Tiefe im Jahre 1914 ist aus Tabelle 1 ersichtlich.

Die Tabelle 1 läßt deutlich den großen Einfluß erkennen, den der Feuchtigkeitsgrad an der Einfahrt auf den Feuchtigkeitsgrad „vor Ort" hat.

1920 maß man in 1950 m Teufe am feuchten Thermometer 32,2 bis 35 ° C bei einer Gesteinstemperatur von 48 ° C.

Im März 1920 maß man dort z. B. am feuchten Thermometer 32,2 ° C, während an der Einfahrt 24,7 ° C am trockenen und 21,5 ° C am feuchten Thermometer gemessen wurden, entsprechend einem Wassergehalt der Luft an der Einfahrt 16,0 und „vor Ort" 22,8 Gramm per kg trockene Luft.

Berechnungen aus Versuchen 1914 und 1915 ergaben, daß, wenn man bei künftig 2000 m Tiefe am feuchten Thermometer nicht mehr als 27,2 ° C haben sollte, die Luft nicht mehr als 7,1 Gramm Wasser per kg trockene Luft zugeführt werden dürfte, was bei 700 mm Barometerstand voll gesättigter Luft von 7,5 ° C entspricht.

Daraufhin entschied man sich zur Aufstellung einer Ammoniak-Kompressions-Kälteanlage, die die gesamte zugeführte Luftmenge von 2270 cbm per Minute oder 2288 kg trockene Luft, beim Luftdruck in 844 m Höhe über dem Meeresspiegel, von 22,2 ° C (voll gesättigt) auf 6,1 ° C abkühlt. Es waren also 25 200 Wärmeeinheiten in der Minute abzuführen.

Um den Betrieb der Anlage der Jahreszeit entsprechend einrichten zu können, wurde die Anlage in folgende sechs Betriebsstufen unterteilt:

| | Eintritt | Austritt | WE minutlich |
|---|---|---|---|
| I | 22,2° C | 19,8° C | 5420 |
| II | 19,8 | 17,0 | 4910 |
| III | 17,0 | 14,2 | 4330 |
| IV | 14,2 | 11,4 | 3780 |
| V | 11,4 | 8,8 | 3580 |
| VI | 8,8 | 6,1 | 3180 |

Bei der ungünstigsten Jahreszeit waren alle sechs Stufen in Betrieb, bei kühlerer Jahreszeit wurden die Stufen der Reihe nach abgeschaltet und im Winter, wenn die Temperatur an der Einfahrt unter 6,1 ° C war, wurde die ganze Anlage ausgeschaltet.

Jede Stufe besteht aus einem Kompressor, Kondensator, Verdampfer und Luftküher-Abschnitt. Jeder Kompressor hat liegende Bauart, beiderseits arbeitende Kolben von 295 mm Durchmesser, 535 mm Hub, bei 81 Umdrehungen per Minute. Die Kondensatoren sind Doppelrohr-Gegenstromtype. Die Verdampferschlange in Stufe I hat 3650 m Länge, in Stufe VI 2120. Die Rohre haben 23,8 mm l. W. und 4,75 mm Wandstärke. Die Luftkühlung geschieht mittels Rohrschlangen, die von Wasser durchflossen werden, das seinerseits in den Verdampfern gekühlt wird. Die umlaufende Wassermenge beträgt 1,8 cbm per Minute. Das Wasser wird im Verdampfer um 1,7 bis 2,7 ° C gekühlt.

Die Bauart der beiden Luftkühler von je 1135 cbm Luftleistung per Minute ist folgende: Auf eine horizontale gußeiserne Trommel von 1640 mm Durchmesser sind 1650 m verzinktes Eisenblech von 0,8 mm Dicke und 200 mm Breite mit Zwischenlagen von 3 mm Dicke aufgerichtet, so daß eine Walze von 3,3 m Durchmesser entsteht. Die Walze dreht sich minutlich dreimal. Ihre untere Hälfte taucht dabei in das in den Verdampfern gekühlte Wasser, durch ihre obere Hälfte streicht die zu kühlende Luft. Die Kühlwirkung ist so gut, daß die Luft bei ihrem Austritt höchstens 0,45 ° C wärmer ist als das Wasser beim Austritt aus dem Kühler.

Zwei 50 P. S.-Ventilatoren fördern die Luft durch den Luftkühler und einen 260 m langen Tunnel durch eine Anhöhe hindurch zu dem Frischluft-Schacht, in den sie

Tabelle 1

| | An die Einfahrt | | In 1524 m Tiefe | |
|---|---|---|---|---|
| | feuchtes Thermometer | Gramm Wasser per kg trockene Luft | feuchtes Thermometer | Gramm Wasser per kg trockene Luft |
| 6. August 14 | 5,5° C | 5,8 | 23,3° C | 12,8 |
| 16. Dezember 14 | 22,8° C | 15,9 | 28,8° C | 19,9 |

in 100 m Tiefe eintritt. Die Ansaugeluft wird über Dach des Maschinenhauses entnommen. Die gesamte Anlage braucht rd. 700 P.S. Die Anlage kam im Dezember 1921 in Betrieb, als der Schacht 1860 m tief war. Die Gesteinstemperatur in dieser Tiefe war 41,7° C bei einer Lufttemperatur am feuchten Thermometer von rd. 33° C. Nach Inbetriebnahme sank die Gesteinstemperatur, gemessen 3 m unter der Gesteinsoberfläche in 1950 m Tiefe wie folgt:

| | | |
|---|---|---|
| Dezember | 1920 . . . . | 47,8° C |
| Juni | 1921 . . . . | 44,7° C |
| Januar | 1922 . . . . | 43,9° C |
| Juni | 1922 . . . . | 42,8° C |
| Januar | 1923 . . . . | 41,7° C |

Die Tabelle 2 gibt einen Vergleich der Thermometeranzeigen im März 1920 und im April 1922, und zwar in einem nur einseitig offenen Stollen, wo also keine eigentliche Luftbewegung auftrat. Durch Einbau eines Zusatzventilators im Schacht wurde außerdem die zugeführte Luftmenge von 1800 cbm auf 2400 cbm minutlich vermehrt. Die Differenz zwischen diesen 2400 und jenen 2270 der Kühlanlage soll der als Preßluft in die Grube geführten Luftmenge Rechnung tragen.

Tabelle 3 zeigt die ganz geringe Abhängigkeit der Grubentemperatur von der Atmosphärentemperatur noch deutlicher.

Die Tabelle 3 zeigt insbesondere, daß bei dieser Grube die Luft auf ihrem Wege abwärts fast nur um so viel sich erwärmt wie der barometrischen Kompression entspricht, nur an sehr kalten Tagen ist die Erwärmung etwas stärker. Dagegen ist die Wärmesteigerung der Luft auf ihrem Wege durch den Stollen zur Arbeitsstelle hin so beträchtlich, daß ihre Temperatur und Feuchtigkeit „vor Ort" sich fast das ganze Jahr hindurch nicht ändert. Aus diesem Grunde hätte bei dieser Grube die Aufstellung eines Luftkühlers an der Schachteinfahrt wenig Einfluß auf ihre Temperatur und Feuchtigkeit „vor Ort". Man entschloß sich daher, den Luftkühler nur 240 m von der Arbeitsstelle entfernt aufzustellen und die Luft auf 10° C abzukühlen. Sie hatte dann bei Ankunft „vor Ort" 13,9° C und bei Austritt von dort 26,6° C. Man stellte die Kühlanlage, bestehend aus $CO_2$-Kompressor, Kondensator und Verdampfer unten in der Grube auf und leitete das im Verdampfer gekühlte Wasser durch eine isolierte Rohrleitung 1100 m weit in den Stollen zu dem Luftkühler hin. Das für den Konden-

Tabelle 2

| Teufe in m | Trockenes Thermometer | | Feuchtes Thermometer | | Gramm Wasser per kg trockene Luft | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3. März 20 | 5. April 22 | 3. März 20 | 5. April 22 | 3. März 20 | 5. April 22 |
| 1410 | 33,1° C | 28,7° C | 27,5° C | 19,9 | 19,1 | 10,0 |
| 1775 | 35,8 | 31,9 | 29,5 | 22,6 | 20,6 | 11,7 |
| 1870 | 38,5 | — | 30,5 | — | 21,6 | — |
| 1960 | — | 36,5 | — | 24,7 | — | 12,5 |

Tabelle 3

| Monat | Schacht-Einfahrt | | Schacht unten | | Arbeitsstollen Lufteintritt | | Arbeitsstollen Luftaustritt | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | trocken | feucht | trocken | feucht | trocken | feucht | trocken | feucht |
| September | 22,2 | 17,8 | 31,0 | 23,3 | 32,2 | 26,6 | 36,6 | 30,5 |
| Januar | 0 | — 0,5 | 11,7 | 5,0 | 22,8 | 17,8 | 33,3 | 26,6 |
| Januar | — 4,5 | — 5,0 | 11,1 | 4,5 | 22,2 | 17,2 | 32,7 | 26,6 |
| Januar | 5,5 | 4,5 | 16,1 | 10,0 | 22,8 | 17,8 | 33,3 | 27,2 |

Die Wirkung des Zusatzventilators genügt aber nicht, wenn die Kühlanlage außer Betrieb ist. Als einmal infolge Stromstörung der Zusatzventilator allein in Betrieb war, gab es sofort „vor Ort" Beschwerden und bittere Klagen der Belegschaft über die drückende Luftbeschaffenheit.

Bei dem Fall handelt es sich um eine Kohlengrube in Westfalen, die in nassem Gestein liegt und viel Grubenwasser hat. Sie ist 1000 m tief und hat unten eine Gesteinstemperatur von 44,2° C. Die Arbeitsordnung verbietet bei Temperaturen über 29° C am trockenen Thermometer mehr als sechsstündige Schicht und daher sollte hier durch eine Kühlanlage erreicht werden, daß die Luft niemals mehr als 26,6° C am trockenen Thermometer hatte.

An der Schachteinfahrt zeigte das trockene Thermometer im Winter bis zu — 5° C und im Sommer bis zu 24° C, dagegen im Schacht unten 32,2° C bzw. 36,6° C. sator benutzte Grubenwasser hat von Hause aus 28,5° C. Da es etwas salzhaltig ist, mußten die Rohrschlangen für den Tauchkondensator aus Kupfer und der Behälter aus Beton gemacht werden. Als Luftkühler wurde Sirocco-Brausekühler benutzt. Die Luft ist bei diesem bei ihrem Austritt höchstens 0,55° C wärmer als das austretende Kühlwasser.

Auch kleine Kältemaschinen hat man für die Grubenbewetterung in Betracht gezogen. Sie werden fahrbar angeordnet und unmittelbar bei der Arbeitsstelle aufgestellt. In Mittel-England ist eine solche Anlage für Versuche der Besichtigungskommission für Belüftung heißer und tiefer Gruben dauernd in Betrieb. Die Abführung der Kondensatorwärme ist noch nicht endgültig gelöst. Es ist dazu eine Spezialkonstruktion erforderlich, die es ermöglicht, die Wärme in die von der Arbeitsstelle weggehende verbrauchte Luft einzuführen. coga-coga

# Ueber Eierkühlung in England

Die englische Zeitschrift „Cold Storage" veröffentlicht die Ergebnisse von Untersuchungen über die Kaltlagerung von Eiern, welche in Cambridge angestellt wurden.

Die Bedeutung des Eierhandels für England erhellt die Zahl von 4332 Millionen verbrauchten Eiern im Jahre 1922; alle diese Eier mußten sorgfältig gehandhabt, gepackt, transportiert und verteilt werden. Von diesen Eiern waren 38 v. H. vom Ausland importiert, 22 v. H. kamen von Irland und 40 v. H. stammten aus England selbst.

Trotz der groß erscheinenden Zahl bedeutet das nur ein Viertel Ei pro Tag und Kopf der Bevölkerung; der Verbrauch könnte noch sehr gesteigert werden, wäre es nur möglich, die Zufuhr gleichmäßig und damit auch die Preise stabil das Jahr über zu halten. Jetzt schwanken sie stark mit der Jahreszeit, am höchsten sind sie im November, nämlich 42 d das Dutzend, am niedrigsten im April mit 13 d das Dutzend.

Solche sonst nur bei Luxuswaren bekannten Schwankungen kommen bei keinem anderen Nahrungsmittel wie bei Eiern vor. Die Preise sind von der Produktion im Lande abhängig und diese schwankt in gleicher Weise wie die Preise. Dadurch sinkt in den teueren Zeiten auch der Verbrauch an Eiern. Ein Ausgleich kann nur dadurch erreicht werden, daß man den Ueberschuß in der Zeit der maximalen Produktion in Kühlräumen lagert.

Die nachfolgenden Angaben über Eier-Kaltlagerung stammen aus den Untersuchungen, welche für das Institut für Lebensmittelprüfung von der wissenschaftlichen Prüfungsstelle an der Prüfungsstation für niedrige Temperaturen in Cambridge ausgeführt wurden.

Die wirtschaftlichen Verhältnisse verlangen ein Einlagern der Eier ins Kühlhaus im März, April und Mai. Manche behaupten, daß die in diesen Monaten gelegten Eier sich besser für die Kaltlagerung eignen als die in anderer Jahreszeit gelegten; hierüber läßt sich streiten; wichtiger ist jedenfalls die Fütterung und die Anstrengung der Hühner. In dieser Jahreszeit ist die Temperatur in England noch sehr kühl. Die normale Temperatur der Bebrütung ist 38 bis 40° C, doch schon bei 21° beginnt die Entwicklung im Ei. Nach den Untersuchungen im Institut in Cambridge beginnen embryonale Veränderungen sogar schon bei einer Temperatur von 16° C. Darum sollen die Eier, welche kalt gelagert werden sollen, so frisch als irgend möglich sein und niemals einer Temperatur über 16° ausgesetzt werden, denn bei jedem Quantum ist immer eine Zahl befruchteter Eier dabei.

Es braucht kaum gesagt zu werden, daß die Eier rein und frei von Fremdstoffen sein müssen, auf denen Schimmelpilze und Bakterien sich entwickeln können. Immer sollen die Eier vorher durchleuchtet werden; frische Eier scheinen immer hell und durchleuchtend, alle anderen sollen von der Kaltlagerung ausgeschlossen werden. Angebrochene Eier sollen nie kaltgelagert werden. Weiter hat man die Erfahrung gemacht, daß die Eier mit dem Luftraum nach oben gelagert werden müssen. Sonst verändert die Luftblase bei der Lagerung ihre Lage und das Ei wird minderwertig.

Der Gefrierpunkt von Dotter und Eiweis ist verschieden für verschiedene Eier. Thermoelektrische Messungen ergeben einen mittleren Gefrierpunkt von — 0,65° C für das Gelbe und — 0,45° für das Weiße. Ganze Eier können aber noch unter diese Gefrierpunkte gekühlt werden, ohne daß sie gefrieren. Solche Unterkühlung konnte schon bis zu — 11° C ausgeführt werden; selbst bei dieser tiefen Temperatur blieben Eiweiß und -gelb noch flüssig.

Wenn ein solch unterkühltes Ei auch unverändert erscheint, so erleidet es doch bei Temperaturen unter 0° innere Veränderungen, die durch genaue Messungen festgestellt werden können, über deren Natur und Ausdehnung man aber nichts Näheres weiß. Es ist wegen dieser Einflüsse auf den Geschmack und die Eigenschaften der Eier nicht ratsam, die Temperatur unter 0° sinken zu lassen. Theoretisch sollte die Temperatur des Kühlraumes absolut konstant sein. Da aber eine gewisse Schwankung in der Praxis unvermeidlich ist, sollte die Temperatur in den Grenzen von 0 und + 1° bleiben.

Aehnlich wie andere Nahrungsmittel verlieren auch die Eier im Kühlraum an Gewicht durch Wasserverdunstung. Das Wasser wird teils von der Luft absorbiert, teils von dem Packmaterial und den Lagerbehältern aufgenommen. Man kann den Verlust verringern durch Befeuchten der Luft im Kühlraum. Bei einem besonderen Versuch wurden Eier über Wasser gelagert; die Luft hatte 100 v. H. Feuchtigkeit, die Temperatur betrug 0 bis 0,5° C. Der Gewichtsverlust nach 7 Monaten war 0,92 v. H. Jenkins fand, daß Eier bei 80 v. H. Feuchtigkeit in der Luft und 0° etwa 0,5 v. H. monatlich an Gewicht verloren, das sind in 7 Monaten 3,5 v. H.

Wichtig sind außerdem die Temperaturschwankungen im Raum. Da das Eiweiß eine verdünnte Lösung von Salzen und Kolloiden ist mit einem Dampfdruck, der kaum unter dem von reinem Wasser liegt, so sollte gar kein Gewichtsverlust bei 100 v. H. Luftfeuchtigkeit eintreten. Der oben genannte Verlust von 0,92 v. H. in 7 Monaten ist also nur auf die Schwankungen in der Temperatur zurückzuführen. Schröder fand, daß eine Mischung von Gelatine und Wasser auch an Gewicht in 100 v. H. feuchter Luft verliert, Wolf und Buchner wiesen aber nach, daß dieser Gewichtsverlust nicht eintritt, wenn die Temperatur völlig konstant bleibt.

In dem kleinen für die Versuche benutzten Handelskühlraum schwankten die Temperaturen täglich bis zu 4,5° C und die Feuchtigkeit zwischen 70 und 80 v. H. Der mittlere Verlust an Gewicht in 7 Monaten betrug 5,8 v. H., also 0,83 v. H. monatlich. Um also Gewichtsverluste zu vermeiden, sollte die Luftfeuchtigkeit hoch und die Temperatur konstant sein.

Die obere Grenze der Luftfeuchtigkeit in einem Eierkühlraum wird durch andere Erwägungen bestimmt. Schimmelpilze entwickeln sich schnell auf Eiern bei 100 v. H. Feuchtigkeit der Luft. Es kann dies verhindert werden, indem man die Eier vor der Lagerung einige Sekunden in eine schwache Lösung eines wirksamen Desinfektionsmittels eintaucht, z. B. Quecksilberchlorid, das alle Pilzsporen auf der Eierschale tötet. Es empfiehlt sich aber diese Desinfizierung deshalb nicht, weil die Eierschale porös ist und der Eiinhalt verunreinigt werden kann. Der Feuchtigkeitsgrad, bei dem man auch ohne Desinfektionsmittel eine absolute Sicherheit gegen Schimmelpilze hat, ist noch nicht genau bekannt. Nach

amerikanischen Beobachtungen zeigten sich nach fünf Monaten Kaltlagerung noch keine Spuren von Schimmelpilzen auf den Eiern bei 84,3 v. H. Luftfeuchtigkeit bei Zirkulation der Luft im Raum. Für gewerbliche Zwecke bietet ein Feuchtigkeitsgehalt von 80 v. H. bei — 0° C genügende Sicherheit.

Es ist bekannt, daß Eier, die lange im Kühlraum lagerten, einen bestimmten Geschmack annehmen. Genau kennt man die Ursache dieses Geruches noch nicht, nach Beobachtungen kann man aber den Schluß ziehen, daß es die Wirkung der Absorption von Gerüchen aus den Kisten und dem Packmaterial ist. Besonders, wenn Aepfel und Eier im gleichen Raum gelagert sind, nimmt das Eigelb bald einen unangenehmen Geschmack an. Ebenso werden in Heu verpackte Eier bald unschmackhaft.

Als Packmaterial dient in den großen Kisten Holzwolle und Sägespäne. In den Kisten liegen 300 Eier in Regalen aus Pappe. Dieses Packmaterial hat immer einen bestimmten Geruch und weiter den Nachteil, daß es porös ist; das Wasser darin hat einen niedrigeren Dampfdruck als reines Wasser. Daher besteht immer die Neigung für das Wasser, von den Eiern in das Packmaterial überzugehen, was gleichbedeutend mit einem Gewichtsverlust der Eier ist.

Nach den in England gemachten Erfahrungen kann der Geruch ganz vermieden und der Gewichtsverlust verringert werden, wenn man geruchlose und wasserdichte Behälter und Packmaterial nimmt. Bei vorhandenen Behältern, die 360 Sück Eier jeweils fassen können, läßt sich eine Imprägnierung mit Paraffinwachs oder mit einem geruchlosen Oel herstellen. Noch besser wäre es, die Eier in Metallschalen zu lagern, oder auch in Holzschalen, wenn das Holz gut mit Wachs oder Oel behandelt ist. Diese Schalen haben Löcher für die Eier, seitliche Ränder zum Aufeinanderstapeln und freie Oeffnungen an der Seite für die Ventilation, welche die Entwicklung von Schimmelpilzen verhindert.

Zusammengefaßt sind folgende Punkte zu bemerken:

1. Nur frische, reine Eier, die niemals einer höheren Temperatur als + 16° C ausgesetzt waren, sollten zur Lagerung kommen.
2. Die Temperatur im Lager beträgt zwischen 0 und + ½° C.
3. Die Feuchtigkeit des Lagers soll möglichst konstant auf 80 v. H. gehalten werden.
4. Lagerhausgeschmack läßt sich vermeiden durch Metallschalen oder durch imprägnierte Holzschalen.

---

# Patenterteilungen

**17 a 410 423.** Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken Escher Wyß & Co. in Zürich, Schweiz. Verdampfer bei Absorptionsmaschinen für Kleinkältebedarf. Patentanspruch: Verdampfer bei Absorptionsmaschinen für Kleinkältebedarf, bei welchem dem Verdampferraum ein unterhalb des Kondensators angeordneter Flüssigkeitssammelraum vorgeschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schwimmerventil und ein Rückschlagventil die Verbindung zwischen Sammelraum und Verdampferraum beherrschen. 26. Februar 1925.

**17 a 14. 410 715.** Platen-Munters Refrigerating System Aktiebolag in Stockholm. Verfahren zur Kälteerzeugung nach dem Absorptions-Diffusionsprinzip.

**17 a 14. 410 716.** Platen-Munters Refrigerating System Aktiebolag in Stockholm. Absorptionskältemaschine. Patentansprüche: 1. Absorptionskältemaschine mit einem durch Verdampfer und Absorber umlaufenden, den absoluten Druck in allen Teilen der Maschine nahezu ausgleichenden Hilfsmittel, gekennzeichnet durch einen Kondensator im Kreislauf des Hilfsmittels.

2. Absorptionskältemaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Anordnung des Kondensators in solcher Höhe über dem Verdampfer, daß ein geringer Ueberdruck in dem letzteren auftritt, der genügt, um die im Verdampfer entwickelten Gase durch die Absorptionsflüssigkeit im Absorber zu drücken.

3. Absorptionskältemaschine nach Anspruch 1 oder 2, dessen Kocher und Absorber zu einem Kreislaufsystem für die Absorptionsflüssigkeit verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung der Absorptionsflüssigkeit im Kreislauf durch die den Absorber durchströmenden Gase bewirkt wird.

4. Absorptionskältemaschine, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich Kälte- und Hilfsmittel miteinander im Verdampfer vorzugsweise in flüssigem Zustand mischen.

5. Absorptionskältemaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Kälte- und Hilfsmittel in flüssigem Zustand einem im Verdampfer angeordneten porösen, vorzugsweise wärmeleitenden Stoff, z. B. Metallwolle, zufließen und sich über bzw. in diesem verteilen.

6. Absorptionskältemaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch zwei oder mehrere in der Absorptionsflüssigkeit lösliche Kältemittel, welche nach Art einer fraktionierten Destillation abgetrennt und zweckmäßig jedes für sich in besonderen Kondensatoren verflüssigt werden.

7. Absorptionskältemaschine nach Anspruch 6, mit einem oder mehreren Wärmeaustauschern zwischen Kocher und Absorber, dadurch gekennzeichnet, daß bestimmte lösliche Kältemittel in je einem zugeordneten Wärmeaustauscher abgetrennt werden.

**17 a 1. 410 057.** Friedr. Krupp Akt.-Ges. in Essen-Ruhr. Dampflokomotive mit in einzelne Zellen unterteilten Rückkühler. 23. Februar 1925.

**17 a 20. 409 719.** The Automatic Refrigerating Company in Hartford, Conn. V. St. A. Generator für Luftkältemaschinen. Patentansprüche:

1. Regenerator für im geschlossenen Kreisgang auf einen gasförmigen Vermittler einwirkenden Kältemaschinen, gekennzeichnet durch eine Anzahl dünner Streifen von Wärme aufnehmenden und abgebendem Material, die hintereinander im Wege des gasförmigen Arbeitsmittels abteilungsweise hintereinandergeschaltet und abteilungsweise gegeneinander und nach außen isoliert sind.

2. Regenerator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärme aufnehmenden und abgebenden Streifen in dem ringförmigen Raum zwischen zwei Zylindern aus schlecht wärmeleitenden Stoff angeordnet sind.

3. Regenerator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Abteilungen durch spiraliges Aufwickeln von Metallbändern gebildet und durch enge Lufträume voneinander getrennt sind.

4. Regenerator nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelwindungen der Spiralen durch im Abstande angeordnete Streifen aus Papier oder einem sonstigen schlechten Wärmeleiter getrennt gehalten werden.

5. Regenerator nach Anspruch 1, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die die Spiralwindung trennenden Zwischenlagen über die verschiedenen Einheiten durchlaufen und so die einzelnen Abteilungen wärmeisolierend voneinander getrennt halten. 10. Februar 1925.

**17 a 23. 408 929.** Gustav Korytowski in Berlin. Vorrichtung zur Verhütung des Verstopfens feiner Düsen für unter hohem Druck stehende Flüssigkeiten, insbesondere bei Kleineismaschinen. 29. Januar 1925.

**17 a 9. 409 718.** Wilhelm Weckerle in Zuffenhausen. Oelverschluß an Stopfbüchsen von Kompressoren. Patentanspruch: Oelverschluß an Stopfbüchsen von Kompressoren, insbesondere an Ammoniak-Kompressoren, mit Beeinflussung des Oeldruckes durch den Gasdruck im Kompressor, dadurch gekennzeichnet, daß in die Leitung, welche von der Oelkammer der Stopfbüchse über eine Oelpumpe wieder zur Oelkammer führt, ein Ueberdruckkolbenventil eingefügt ist, dessen eine Kolbenseite von dem wechselnden Gasdruck der Zylinderseite, welche die Stopfbüchse abzudichten hat, belastet ist, und das beim Oeffnen dem Oel einen Weg nach der Rücklaufleitung zur Oelpumpe freigibt, so daß der Oeldruck in der Stopfbüchse sich dem wechselnden Gasdruck im Kompressorzylinder ständig anpaßt.

**17 b 2. 410 192.** Dr. Oscar Hannach in Berlin-Wilmersdorf. Gefriervorrichtung. Patentansprüche:

1. Gefriervorrichtung, gekennzeichnet dadurch, daß die Kältemaschine mit dem Kühlbehälter derart verbunden ist, daß die auftretenden Schwingungen auf Wandungen und Kühlflüssigkeit übertragen werden.

2. Gefriervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungen weiter auf die Gefrierzellen übertragen werden.

3. Gefriervorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Uebertragung der Schwingungen der Wandungen auf die Gefrierflüssigkeit die Eiszellen Einsätze in Form von Teilscheiben erhalten, die gleichzeitig zur weiteren Beschleunigung des Gefriervorganges dienen, indem sie die Wärmeabteilung begünstigen und den Eisblock in gebrauchsfertige Stücke unterteilen.

**17 d 1. 405 717.** Eugen Haber in Charlottenburg. Luftgekühlter Kondensator. Patentanspruch: Luftgekühlter Kondensator, gekennzeichnet durch eine Gruppe von neben- und übereinander angeordneten Wärmeaustauschkörpern, deren Heizflächen im Kreuzstrom bestrichen werden und so abgeordnet sind, daß die Dampfwege lotrecht, die Luftwege wagerecht verlaufen, wobei die einzelnen Körper mit Hilfe von Umlenkkammern verbunden sind, die die offenen Kanalseiten kastenartig umgeben, während die Gruppen sich nach unten in einen durch eine gelochte Zwischenwand unterteilten Kondenswassersammler fortsetzen, durch den der Dampf gezwungen wird, von unten nach oben und danach in umgekehrter Richtung zu strömen.

**17 d 5. 409 486.** Otto Sorge in Berlin-Grunewald. Bassinoberflächenkondensator mit Kondensatableitkammern. Patentanspruch: Bassinoberflächenkondensator mit Kondensatableitkammern, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Dampfkammern hineinragenden Enden der Kühlrohre verschieden lang ausgeführt und in der Weise angeordnet werden, daß die Länge der übereinanderliegenden Rohre von unten nach oben zunimmt.

**17 e 1. 411 208.** Buchheim & Heister Akt.-Ges. in Frankfurt a. M. Verkleidung von Kühltürmen. 16. März 1925.

**17 e 2. 411 277.** Heinrich Boltshauser in Zürich. Wasserrückkühlanlage.

**17 e 2. 401 874.** Franz Lebuis in Essen-Ruhr. Berieselungskonstruktion in Gegenstromkühlern mit niedriger Fallhöhe und Lattenberieselung. Patentanspruch: Berieselungskonstruktion in Gegenstromkühler mit niedriger Fallhöhe und Lattenberieselung, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftwege verlängert werden, derart, daß unterhalb des Kamins zwischen Rieselelementen nach oben verjüngte Lufteinströmräume und nach unten verjüngte Luftausströmräume angeordnet sind, unter dementsprechender Drosselung der obersten oder untersten Lattenlage, so daß in dem Gegenstromkühler kurze Querstromzonen geschaffen werden.

**17 d 5. 411 009.** Albert Boecler in Malmö, Schweden. Oberflächenkondensator. Patentanspruch: Oberflächenkondensator, dadurch gekennzeichnet, daß unten am Sammelkasten für das Kondensat ein aufwärts gerichtetes Doppelrohr angeordnet ist, dessen Innen- oder Mantelraum beheizt wird, zu dem Zwecke, durch die Beheizung dieses Rohres die nichtkondensierten Gase durch Auftrieb aus dem Kondensator abzusaugen.

**17 f 11. 410 673.** Ernst Danneberg in Berlin. Verfahren zur Herstellung von Wärmeaustauschkörpern. Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Wärmeaustauschkörpern, bestehend aus flachem Rohrkörper, übergeschobenen Rippen und Einlagen im Rohrkörper, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlagen zwischen die Rohrwände gespannt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1 unter Benutzung von profilierten Streifen als Einlagen, dadurch gekennzeichnet, daß diese im Rohr nach dem Einsetzen flachgedrückt werden.

**17 f 11. 410 779.** H. Schaffstaedt, G. m. b. H., Maschinen- und Armaturenfabrik in Gießen. Wärmeaustauschvorrichtung mit einem innerhalb eines Gehäuses liegenden Kanal für die Kühlflüssigkeit mit darin angeordneter Rohrschlange mit gleichartiger Windung und allmählich sich verjüngendem Querschnitt. Patentanspruch: Wärmeaustauschvorrichtung mit einem innerhalb eines Gehäuses liegenden Kanal für die Kühlflüssigkeit und darin angeordneter Rohrschlange mit gleichartiger Windung und allmählich sich verjüngendem Querschnitt, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt von einer kreisrunden über eine ovale zu einer flachgedrückten Form übergeht.

**17 f 11. 395 685.** Dr.-Ing. Hugo Junkers in Aachen-Frankenburg. Wärmeaustauschvorrichtung. Patentansprüche:

1. Wärmeaustauschvorrichtung mit einer durch Rippen gebildeten, gruppenweise in der Strömungsrichtung des

zwischen den Rippen fließenden wärmeaustauschenden Mittels unterteilten Wärmeaustauschfläche, bei der die Anzahl der Rippen und die Rippenwandstärke in jeder Gruppe verschieden sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Rippen voneinander in den aufeinanderfolgenden Rippenflächengruppen in Richtung des zwischen den Rippen strömenden Mittels abnimmt.

2. Wärmeaustauschvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in allen Rippengruppen annähernd gleich große Strömungsquerschnitte für das zwischen den Rippen fließende Mittel vorhanden sind. 14. Februar 1925.

**17 b 6. 411 644.** Firma Alexanderwerk A. von der Nahmer A.-G. in Remscheid. Rührvorrichtung für Eismaschinen. 27. März 1925.

**17 d 5. 411 276.** Hermann Söffge in Bochum. Wärmeausscheider. 25. März 1925.

# Kleine Mitteilungen

**Bruch eines Gliederdeckels an einem Ammoniakkompressor.** Der Maschinenmeister einer Brauerei entfernte ein Druckventil des Ammoniakkompressors, um dadurch eine Leistungsminderung der Anlage um die Hälfte zu erzielen. Diese Manipulation hatte unangenehme Folgen. Zwischen Kompressor und Oelabscheider war ein Rückschlagventil eingebaut, das für die Rückseite die Tätigkeit des Druckventils übernahm. Der Kompressor wurde zu einem zweistufigen. Während das Rückschlagventil bei ordnungsgemäßem Betrieb stets offen ist und der Ventilkegel, entsprechend den Druckschwankungen, bei jedem Hub sich nur wenig bewegt, setzte es sich jetzt 75mal minutlich auf seinen Sitz und brach infolge der zu starken Beanspruchung. Die hintere Kolbenseite förderte nicht mehr, und die rechte Seite normal. In dem Druckrohr trat eine starke Bewegung des Gases auf, das durch das Ventilloch hindurch mit jedem Hub hin- und herpendelte. Bruchstücke des Rückschlagventils gelangten in den Zylinder und der Deckel wurde zersprengt.

Der Fall lehrt, daß es zweckmäßiger ist, ein Saugventil der Stopfbüchsenseite zur Erzielung der Leistungsminderung zu entfernen. Die Stopfbüchse steht dann nur unter Saugdruck und wird geschont. (Chemische Apparatur, XII. Jahrgang, Heft 5.)

**Kältemaschinen in Italien.** Von den 1100 Kälteanlagen, die Italien im ganzen besitzt, dienen 333 landwirtschaftlichen Zwecken, d. h. 124 davon kommen lediglich für Milch- und Butterverarbeitung in Frage, 97 sind für die Ausreifung des Käses, 2 für die Konserven- und 30 für die Weinindustrie verwendet. Der größte Teil dieser Anstalten befaßt sich mit der Herstellung von Kunsteis. Daneben sind auch Einrichtungen zur Konservierung von Nahrungsmitteln, darunter wieder vorzugsweise der tierischen, getroffen. Es geht aber das Bestreben dahin, der Konservierung von Früchten und Gemüsen mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden, da für diese höhere Preise erzielt werden können. Nicht unwirksam in dieser Richtung war der Krieg, der plötzlich alle Grenzen versperrte und Italien seines besten Kunden, Deutschland, beraubte. Seine Bundesgenossen Frankreich, England, Amerika hatten selbst Ueberschuß an landwirtschaftlichen Produkten, und so mußte Italien mehr als bisher seine Aufmerksamkeit auf die Erhaltung der im südlichen Klima rasch dem Verderben ausgesetzten Waren richten. In der Weinbereitung, einer der wichtigsten des Landes, denn Italien gehört zu den am meisten Wein erzeugenden Ländern Europas, findet die künstliche Kälte besonders zur Klärung und zur Aufbewahrung Verwendung. In den öffentlichen Schlachthäusern hat die Verwendung von Kunsteis noch lange nicht die Verbreitung gefunden, die sie dem Klima nach haben müßte.

Im Jahre 1919 erließ die italienische Regierung ein Preisausschreiben zur Förderung der Kältemaschinenindustrie und setzte 600 000 Lire (damals bedeutend mehr im Werte als heute!) aus. Aber von den 35 Firmen, die nach den Bedingungen fragten, haben nur 21 sich wirklich beteiligt; die meisten wieder aus Oberitalien. Piemont war hierbei vorherrschend. Die Lombardei etwas weniger, nicht aus Mangel an Einsicht für die Wichtigkeit, sondern weil sie den Anreiz der Regierung gar nicht erst abgewartet hat. Unteritalien war mit kaum 10 Prozent beteiligt, die Inseln (Sizilien, Sardinien) gar nicht. Der Wettbewerb sollte vorzugsweise der besseren Verwertung landwirtschaftlicher Erzeugnisse dienen, wie der Konservierung von Eiern, Geflügel, Milchprodukten, Früchten, Gemüse usw. Aber die meisten Teilnehmer hatten ihre Aufmerksamkeit der Konservierung von Schweinefleisch und dessen Verarbeitungsprodukten (Wurst usw.) zugewendet. Otto Wenzel-Ekkehard

**Kühlwagen in den Vereinigten Staaten von Amerika.** Ueber 157 000 Kühlwagen sind auf den Bahnen der Vereinigten Staaten und Kanadas im Betrieb. In den letzten vier Jahren wurden über 750 000 Wagenladungen jährlich befördert, im letzten Jahre überschreitet die Zahl 1 Mill. An Früchten wurden 1923 versandt: 94 000 Waggon nach New York, 48 000 nach Chicago, 30 000 nach Boston, 28 000 nach Philadelphia, 20 000 nach Pittsburg. Die Kosten eines Kühlwaggons belaufen sich auf 3500 Dollar gegenüber 2250 Dollar für einen gewöhnlichen Wagen. Das Gewicht des Kühlwagens ist etwa 30 v. H. größer; dazu kommt das Beeisen und Nachfüllen auf der Reise mit allen Kosten für diese Anlagen und deren Bedienung. Diese Kosten für den Kühltransport verteuern natürlich den Preis der Lebensmittel; die Verteuerung ist bei weitem nicht so groß, als der Verkäufer oft glauben machen will. Bei einer Mahlzeit in Amerika, die 1,25 Dollar kostete und deren Bestandteile alle aus anderen Landesteilen in Kühlwagen gekommen waren, ergab die Nachrechnung, daß die Verteuerung durch die Frachten nur 1,2 Cents betrug. Der Verbraucher wird durch die Fracht also nicht stark belastet.

**Der Gefrierfleischpreis im Jahre 1924.** Das preußische Statistische Landesamt hat in einer Berechnung über den Gefrierfleischverbrauch in Preußen geschätzt, daß im Jahre 1923 nur 1,2 kg Gefrierfleisch auf den Kopf der Bevölkerung entfielen (7 v.H. des Gesamtfleischverbrauchs pro Kopf), im Jahre 1924 dürften es rund 3 kg sein. Dabei ist zu berücksichtigen, daß das Gefrierfleisch wohl

fast ausschließlich von der städtischen Bevölkerung verzehrt wird. Ist aber dieser Konsum überall in den Städten gleichmäßig? Das Statistische Landesamt antwortet auf diese Frage folgendes:

Die 62 Berichtsorte der preußischen Fleischpreisstatistik sind angewiesen, über Preise für Gefrierfleisch zu berichten, sobald es am Orte in nennenswertem Umfang gehandelt wird. Es gaben im Jahre 1924 monatlich 20 bis 28 Berichtsorte Preise für Gefrierfleisch an, also rund ein Drittel aller Berichtsorte. Hierbei ist nun bemerkenswert, daß diese ganz überwiegend in den westlichen Provinzen (Rheinprovinz und Westfalen) liegen. Aus den mittleren und östlichen berichteten nur wenige regelmäßig über Gefrierfleischpreise, nämlich Berlin, Potsdam, Erfurt, Halle, Altona und Harburg. Hier dürfte mithin das Gefrierfleisch einen höheren Anteil am Gesamtfleischverbrauch haben, als eingangs für die städtische Bevölkerung durchschnittlich berechnet wurde.

Ueber die Preislage für Gefrierfleisch schreibt das Statistische Landesamt:

„Für den Verbraucher beruht die Bedeutung des Gefrierfleisches darauf, daß es bei gleicher Qualität billiger ist als frisches Fleisch. Es sind für frisches und gefrorenes Rindfleisch die Preise aus zehn Gemeinden im Monatsdurchschnitt angegeben. Aus den Verhältniszahlen, die den Gefrierfleischpreis in Prozenten des Frischfleischpreises angeben, ersieht man, daß das Gefrierfleisch durchschnittlich knapp zwei Drittel des frischen Fleisches kostete. Einige Gemeinden zeigen größere Abweichungen von diesem Verhältnis. So besonders Altona und Köln, wo das Gefrierfleisch nur etwa halb so viel wie das frische Rindfleisch kostete, und Frankfurt a. M., wo der Gefrierfleischpreis bei starkem Wechsel durchschnittlich 70,7 v. H. des Fleischpreises betrug. Hierbei ist zu beachten, daß die Ursachen keineswegs die gleichen sind. Ein Blick auf die Kilogrammpreise lehrt, daß der Gefrierfleischpreis nur in Altona besonders niedrig war, in Köln dagegen verhältnismäßig hoch und in Frankfurt a. M. verhältnismäßig niedrig. Vergleicht man dazu die Preise für Frischfleisch, so ergibt sich, daß die große Preisspanne in Altona auf einem verhältnismäßig niedrigen Gefrierfleischpreis, in Köln auf einem hohen Frischfleischpreis und die geringe Preisspanne in Frankfurt a. M. auf einem niedrigen Frischfleischpreis beruht. Bei den meisten Gemeinden ist das Verhältnis zwischen Gefrierfleischpreis und Frischfleischpreis das ganze Jahr über ziemlich gleichmäßig."

Die vorstehend genannten zehn Gemeinden, aus deren Meldungen die Gefrierfleischpreise im Durchschnitt errechnet wurden, sind folgende: Berlin, Erfurt, Altona, Münster, Bochum, Frankfurt a. M., Coblenz, Essen, Elberfeld und Köln. Der Monatsdurchschnittspreis für alle diese Städte schwankte, wenn man für Frischfleischpreis die Zahl 100 einsetzt, zwischen 56,7 und 68,7. Der Jahresdurchschnitt steht so auf 62,6, so daß also der Durchschnittspreis für Gefrierfleisch im Jahre 1924 38 v. H. niedriger war für Frischfleisch.

**Die hohen Frachten für Eis.** Antrag auf rund 40 v. H. Ermäßigung. Die Industrie- und Handelskammer zu Berlin hat an die Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft eine Eingabe gerichtet, in der sie sich für die Wiedereinführung des vor dem Kriege gültigen Ausnahmetarifs 27 für Eis ausspricht. Dieser Ausnahmetarif ist seinerzeit eingeführt worden, um in eisarmen Jahren den Bezug und die Verteilung von ausländischem und inländischem Natureis und des deutschen Kunsteises zu erleichtern. Bei Gewährung der Frachtermäßigung des Ausnahmetarifs würde sich ergeben:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| auf | 50 km | Entfernung | eine | Ermäßigung | von 25 v. H. |
| „ | 100 km | „ | „ | „ | „ 35 v. H. |
| „ | 200 km | „ | „ | „ | „ 45 v. H. |
| „ | 300 km | „ | „ | „ | „ 42 v. H. |
| „ | 400 km | „ | „ | „ | „ 39 v. H. |
| „ | 500 km | „ | „ | „ | „ 36 v. H. |

d. h. im Durchschnitt etwa 40 v. H., die sowohl ausreichen würden, den Bezug ausländischen Eises so zu erleichtern, daß ohne zu schwere Belastung der Verbraucher ein Ausgleich für den Ausfall an Natureis geschaffen werden könnte. Gleichzeitig würde auch der Versand des inländischen Kunsteises verbilligt und überhaupt etwas mildernd auf ein zu starkes Anziehen der Kunsteispreise hingewirkt.

Aus der Eingabe seien die wichtigsten Gesichtspunkte herausgehoben; so schreibt die Industrie- und Handelskammer zu Berlin u. a.: Der Ausfall muß an sich entweder aus der Kunsteiserzeugung oder durch Einfuhr norwegischen Natureises gedeckt werden. Die Berliner Kunsteisfabriken sind auf eine Produktion von etwa 30 000 Zentnern täglich eingestellt und daher in der Lage, bis Mitte Mai, bis zu welchem Zeitpunkt in der Regel die Vorratseindeckung der Verbraucher abgeschlossen wird, etwa 500 000 Zentner zur Lagereindeckung zu liefern. Indessen wird auch von ihnen zugegeben, daß diese Menge zur Deckung des gesamten Bedarfs nicht ausreiche, und daß daher auf den Bezug norwegischen Eises in gewissem Umfang zurückgegriffen werden müsse. Nach Ansicht der Verbraucher spielt indessen bei dieser Frage auch der Qualitätsunterschied zwischen Kunst- und Natureis eine große Rolle. Das Kunsteis sei viel zu lufthaltig, um die nötige Zeit überdauern zu können; es zerfalle sehr schnell. Deshalb müsse z. B. für Brauereien unbedingt Natureis verwendet werden, sei es aus dem Inlande oder, wenn dieses versage, aus dem Auslande. Aus diesem Grunde müßten die Berliner Brauereien in diesem Jahre allein 10 000 Tonnen Eis (d. h. etwa 1000 Ladungen) aus Norwegen über Stettin beziehen, und die erforderlichen Abschlüsse mit den norwegischen Lieferanten seien bereits getätigt, da keine Zeit bis zum Eintritt der für den Bezug verlustreichen milderen Jahreszeit mehr zu verlieren sei. Auch die in kleineren Städten und auf dem Lande ansässigen Verbraucher, die ihren Bedarf sonst aus den in der Nähe gelegenen Natureisquellen gedeckt haben, werden von der mehr in den Großstädten ansässigen Kälteindustrie Kunsteis beziehen müssen. Für sie alle bedeutet die Höhe der Frachten aber eine starke Belastung und Erschwerung des Eisbezuges. Hierbei muß berücksichtigt werden, daß die meisten betroffenen Betriebe in normalen Wintern Frachten für den Bezug von Eis in der Regel überhaupt nicht aufzuwenden haben, da sie ihr Eis meist an Ort und Stelle beziehen. Schließlich ist auch noch darauf hinzuweisen, daß die starke Eisknappheit, die mangels Zufuhr aus dem Auslande sicher eintreten würde, bestimmt zu einer erheblichen Preissteigerung führen müsse, wodurch die Lage der Verbraucher ebenfalls ungünstig beeinflußt würde. Alle diese Tatsachen führen zu der Ueberzeugung, daß im volkswirtschaftlichen Interesse der Bezug von Eis im Inlande und vom Auslande möglichst erleichtert werden sollte.

Die Handwerkskammer Berlin schreibt dann weiter: Die Preise für norwegisches Blockeis stellen sich cif

Stettin auf 1,90 bis 2,— Mark für 100 kg, dazu kommt die Eisenbahnfracht Stettin—Berlin mit 0,49 Mark, so daß also diese etwa 25 v. H. des cif-Preises ausmacht. Kunsteis stellt sich auf 2,— Mark für 100 kg frei ab Bahnhof Berlin, Lieferung an Einzelverbraucher in Berlin erfolgt zu 3,05 Mark für 100 kg frei Haus.

**Eisbahn in Los Angeles.** Am 10. Februar dieses Jahres wurde in Los Angeles, Kalifornien, eine Eisbahn eröffnet, welche Sitzgelegenheit für 3500 Zuschauer bietet.

**Mitteilungen des Niederländischen Vereins für Kältetechnik.** Das April-Heft der Vereinsmitteilungen enthält Untersuchungen über die Konservierung von fetten Fischen vermittels Gefrierens von J. Mulders. Nachfolgend sei die Zusammenfassung der interessanten Untersuchungen gegeben:

Bei der Aufbewahrung gefrorener Fische können die aufbewahrten Fische Veränderungen zeigen, die hauptsächlich das Fett betreffen. Die Fische bekommen eine gelbe bis braune Farbe und tranig-ranzigen Geruch und Geschmack. Meistens findet man diese Veränderungen an fetten Fischen, aber auch an nicht fetten Fischen können sie auftreten.

Bei Temperaturen unter 5° C ist eine Bakterienwirkung nicht im Spiele.

Die Ursache ist eine Einwirkung der Luft auf das Fett unter Oxydation und Gelbfärbung.

Diese Oxydation ist von vielerlei Umständen abhängig wie am Fische und am isolierten Fette geprüft wurde.

In der Praxis des Fischeinfrierens sind die folgenden Umstände die wichtigsten:

Eine zu leichte Einwirkung der Luft auf das Fett verursacht durch eine nicht hinreichende Eisglasur, und eine dadurch entstehende Austrocknung der gefrorenen Fische durch die Luftbewegung.

Die Temperatur der Kältekonservierung, bei — 10° C erscheinen die genannten Veränderungen nicht so schnell wie bei — 5° C.

Das Eindringen von Salzen mit katalytischen Oxydationserscheinungen im Muskelgewebe, in der Hauptsache Eisensalze. Diese letzteren verursachen überdies eine intensiv braune Farbe.

Im Laboratorium wurde die beste Abhilfe gefunden, dadurch, daß die Fische in einem luftleeren Eisenblech aufbewahrt wurden, und ebensogut dadurch, daß die Fische in einem Eisblocke eingefroren wurden. Weniger gut durch das Einpacken der Fische mit guter Glasur in einer Kiste mit Papier bekleidet. Im Vergleich mit der Aufbewahrung der gefrorenen Fische an der Luft ist diese Methode eine große Verbesserung.

Es zeigte sich, daß Fische eingefroren nach der Ottesenschen Methode, wenn gut behandelt, besser konserviert waren als in der Luft gefrorene Fische.

Nicht nur durch Oxydation, sondern auch in dem luftleeren Raum, ändert sich das Fett gefrorener Fische durch fettspaltende Fermente, die freie Fettsäuren erzeugen; eine Aenderung des Geschmacks wurde aber hierbei nicht beobachtet.

Einige Veränderungen, die im Fette von Salzheringen stattgefunden haben, machen das Fett oxydationsempfindlicher. Es ist nicht deutlich, ob die genannte Fettspaltung die Ursache ist.

Einige Untersuchungen wurden ausgeführt über die Oxydation, Peroxydbildung und Sauerwerden der Fette, und über die Spaltungsprodukte.

**Die Gefährlichkeit der Kohlensäureflaschen bei einem Brande.** Es ist bekannt, daß bei Bränden von Werkstätten oder Lagerräumen, in denen sich gefüllte Stahlflaschen befinden, die Löscharbeiten besonders schwierig und gefahrvoll sind und daß durch Sprengstücke berstender Stahlflaschen schon mehrfach Feuerwehrleute zu Schaden gekommen sind. Ueber einige Vorkommnisse dieser Art berichtet Stahl in der Zeitschrift „Der Feuerwehrmann", 40. Jahrgang, S. 57. Danach war dieses Thema bereits im Jahre 1900 gelegentlich der ersten Tagung des „Verbandes Deutscher Berufsfeuerwehren" in Leipzig Gegenstand eingehender Beratungen. Besonders interessant ist der von Stahl mitgeteilte Fall, daß in Berlin bei einem Kasernenbrand die kleine Stahlflasche eines Preßgas-Trockenlöschers, der in der Feuerzone hing und daher nicht bedient werden konnte, infolge der Hitze barst und daß ein Sprengstück durch die Decke des Raumes bis in den Hof geschleudert wurde. Es sind somit auch die Kohlensäure-Feuerlöscher ebenso wie die Stahlflaschen des Handels gegen stärkere Erhitzung von außen (Sonnenstrahlen, Heizkörper usw.) zu schützen und von Räumen fernzuhalten, in denen sich schnell intensive Brände entwickeln können.

Im Zusammenhang hiermit sei an einen etwa 5 Jahre zurückliegenden Fall erinnert, wo in der Schweiz in einer Schweißerei drei mit gelöstem Azetylen gefüllte Stahlflaschen längere Zeit im Feuer lagen. Während zwei hiervon einfach ausbrannten, da ihre Ventile offen waren, bauchte sich der obere Teil der dritten Stahlflasche im Feuer auf und platzte nach etwa 5 Minuten auf, wobei die Flasche umfiel. Hier war also kein Zersplittern der Stahlflasche eingetreten, sondern nur ein Aufreißen an der am stärksten erhitzten Stelle unter der Wirkung des inneren Ueberdruckes.

**Kühlanlagen für Exportbutter in Petersburg.** Im Petersburger Hafen wird zur Zeit an der Erweiterung und dem Umbau der alten Kühlanlagen gearbeitet, die mit modernen Anlagen ausgestaltet werden. Die Lage des Kühlhauses im neuen Hafen unmittelbar am Ufer des Seekanals ist sehr günstig. Die Arbeiten begannen bereits im Februar, ihr Abschluß wird zum 1. Juni d. J. erwartet. Man berechnet die Aufnahmefähigkeit der Anlagen auf 300 000 Pud Butter.

**Gründung einer finnischen Margarinefabrik.** In Wiborg, Finnland, bildete sich die Viipurin Margariinitehdas O.-Y. mit 150 000 f. M. für Herstellung von Margarine.

**Gesellschaft für Lindes Eismaschinen A.-G., Wiesbaden.** Aus einem Reingewinn von 2,29 Mill. Rm. sollen die Stammaktien 14 Proz. und die Namensaktien 6 Proz. Dividende erhalten. Das Aktienkapital beträgt jetzt nach der im Dezember v. J. beschlossenen Erhöhung 13,838 Mill. Rm., wovon aber 1 512 500 Rm. von 13,75 Mill. Rm. Stammaktien und 41 250 Rm. von 88 000 Rm. Vorzugsaktien als am Bilanzstichtage noch nicht eingezahlt auf der Aktivseite der Bilanz verbucht sind. Warenvorräte betragen 2,3 Mill., Debitoren 5,27 Mill. und Kreditoren 3,26 Mill. Rm. Ueber die ausländischen Beteiligungen der Gesellschaft macht der Bericht folgende Angaben: Die Hydroxygen-G. m. b. H. in Wien verteilte eine Dividende von 2500 Proz. Das Ergebnis der spanischen Tochtergesellschaft für 1924 liegt noch nicht vor. Die übrigen ausländischen Beteiligungen haben durchweg zufriedenstellend gearbeitet. Es schütten aus: die Sauerstoff- und Wasserstoff-A.-G., Luzern, die Dansk Ilt- und Brint-Fabrik A. S., Kopenhagen, die Nordiska Syrgas-

verken A. B. in Stockholm je 15 Proz. und die Norsk Surstof und Vandstoffabrik A. S., Oslo 10 Proz. Die Gesellschaft ist in das neue Geschäftsjahr mit einem reichlichen Auftragsbestand eingetreten.

**Starker Rückgang des Alkoholkonsums.** Vor dem Kriege war der Alkoholverbrauch in Deutschland verhältnismäßig groß. Der Bierkonsum allein betrug im Jahre 1913 70 Millionen Hektoliter, also rund einen Hektoliter auf den Kopf der Bevölkerung. Jeder Deutsche trank durchschnittlich ein drittel Liter pro Tag. Der Verbrauch an Wein wurde vor dem Kriege auf 4 Millionen Hektoliter geschätzt, und der Konsum von Trinkbranntwein belief sich auf 2 Millionen Hektoliter jährlich. Während der Kriegsjahre ist der Konsum dann ganz erheblich zurückgegangen. Im Jahre 1920 betrug der Bierverbrauch nur noch 30 Millionen Hektoliter, im Jahre 1922 31 Millionen Hektoliter, 1923 sogar nur 26 Millionen Hektoliter. Der Bierverbrauch ist also um mehr als die Hälfte zurückgegangen. Auch der Weinverbrauch ist zurückgegangen, freilich längst nicht so stark. Nach den Erträgen der Weinsteuer hat der Verbrauch in den letzten beiden Jahren etwa 3 Millionen Liter betragen. Am stärksten zurückgegangen ist der Branntweinverbrauch. Er betrug im Jahre 1922 nur 625 000 Hektoliter und im Jahre 1923 sogar nur 440 000 Hektoliter, also kaum noch ein Viertel der Vorkriegsmenge.

**Einfuhr argentinischen Viehes in Zeebrügge.** Es werden zur Zeit Verhandlungen geführt über die Bauten von großen Schlachthäusern im Hafen von Zeebrügge, die in der Hauptsache für argentinisches Vieh Verwendung finden sollen. Der Grundgedanke hierbei ist der, daß etwa jede Woche ein Viehtransportdampfer von Südamerika in Zeebrügge eintreffen soll und hier seine lebende Fracht löscht, die in den Schlachthäusern geschlachtet und mit dem Fährboot sogleich nach England weiterbefördert wird. Der bestehende Fährdienst erleichtert die Durchführung eines solchen Planes in jeder Hinsicht, da die Spezialwaggons vom Schlachthaus aus direkt auf die Fähre fahren können und nach der Ueberfahrt nach jedem beliebigen Platz Englands in kürzester Zeit hingeleitet werden können, ohne daß irgendeine Umladung erforderlich ist. Es wäre dieses ein einfacher Weg, England ständig mit frischgeschlachtetem Fleisch zu versorgen, da nach englischem Gesetz die Einfuhr lebenden Viehes im Vereinigten Königreich verboten ist und die Bevölkerung daher in besonders hohem Maße auf die Verwendung von Gefrierfleisch bisher angewiesen war.

**New Yorks Magen.** 8 748 943 498 englische Pfund Lebensmittel verbrauchte die Bevölkerung von New York im vergangenen Jahr. Davon waren 1 242 598 919 Pfund Fleisch und Fisch, über ein Drittel davon Schweinefleisch, 2,1 Milliarde Körnerfruchtnahrung, davon eine Milliarde Pfund Gemüse und 900 Millionen Pfund Brot, 1,9 Milliarden Pfund landwirtschaftliche Produkte, davon 1,5 Milliarden Pfund Milch und 110 Millionen Pfund Eier, 1,4 Milliarden Pfund Früchte, davon fast ein Viertel Bananen, ein Viertel Apfelsinen, ein weiteres Viertel Apfel. Unter dem Gemüse steht die Kartoffel mit einem Verbrauch von 550 Millionen Pfund obenan, Zwiebeln folgen mit 80 Millionen. Zucker wird mit 519 Millionen Pfund benötigt, Speck mit 115, Kaffee mit 90, Tee mit 18 und Oel mit 27 Millionen Pfund verbraucht.

**Milch in Tankwagen.** In den Vereinigten Staaten hat man nach einem Bericht der „Tageszeitung für Nahrungsmittel" eine Erfindung vollendet, die von großem Wert für die städtische Bevölkerung sein wird, welche für ihre Milchversorgung auf so weit entfernte Farmen angewiesen ist, daß der Transport oft den Milchpreis wesentlich verteuert. Nach fünf Jahre langem Experimentieren und drei weiteren Probejahren ist man jetzt so weit, große Mengen von Milch in sogenannten Tankwagen per Eisenbahn befördern zu können. Das Prinzip ist dabei ziemlich das gleiche, wie beim Transport von Oel oder Gasolin, nur daß man für die Milch gewöhnliche Güterwagen verwenden kann. Diese werden mit zwei Glastanks ausgestattet, die zusammen 6000 Gallons (rund 23 400 Liter) fassen; die Tanks sind vollkommen isoliert und mit Kühleinrichtungen versehen; sie sind leicht zu laden und werden vermittels einer Röhre abgefüllt. Bisher ist die Fünf-Gallon-Kanne das einzige Gefäß für die Milchbeförderung; diese Kannen werden vom Farmer selbst gefüllt und werden dann in den Güterwagen verladen. Um die 6000 Gallons, die in einem der neuen Wagen befördert werden können, unterzubringen, braucht man dabei drei Güterwagen. Als Ergänzung zu den Tankwagen hat das Unternehmen auch kleinere Glastanks hergestellt, die auf ein Lastautomobil passen und direkt zu dem Farmer gefahren werden können. Sind diese kleinen Tanks voll, so werden sie auf das Geleise gebracht und unmittelbar in den dort stehenden Tankwagen gekippt. Es dauert vielleicht mehrere Stunden, bis der Zug kommt — aber das schadet nichts, die Milch ist gut geschützt; und wenn der Zug kommt, so hängt er den Wagen einfach an, ohne warten zu müssen, bis zahllose Kannen aufgeladen sind. Ein Milchkonzern, der im vergangenen Jahre einige Wagen ausprobiert hat, berichtete, er habe dabei schon mehr gespart, als die Gesamtkosten der Wagen betrügen, und es ist ohne weiteres klar, wieviel Arbeit bei der Handhabung gespart wird; dazu kommt der verringerte Lagerraum und der Wegfall des Verlustes durch Verschütten; außerdem wird, da weniger Wagen gebraucht werden, ein erheblicher Betrag an Fracht gespart werden. Was aber das bedeutsamste an dieser Erfindung ist: die Qualität der Milch wird nicht durch klimatische Verhältnisse, Staub oder andere Einwirkungen verschlechtert, da die Wagen hermetisch abgeschlossen und mit Kühlern versehen sind.

**Der gesteigerte Butterverbrauch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.** In einem Flugblatt des amerikanischen Departements für Landwirtschaft wird mitgeteilt, daß der Verbrauch von Butter in den Vereinigten Staaten in den ersten neun Monaten 1924 ungefähr 50 000 000 Pfd. größer gewesen sei als in der gleichen Zeitperiode 1923. In den ersten drei Quartalen 1923 betrug der Konsum 1 516 000 000 Pfund gegen 1 467 000 000 Pfund im vorhergehenden Jahre. Von der größeren Menge der verbrauchten Butter darf man etwa 18 000 000 Pfund auf das Konto der Bevölkerungszunahme setzen. Der Verbrauch von Vollmilch hat in den letzten drei Jahren um etwa 23 v. H. pro Kopf zugenommen. Der Durchschnittsverbrauch pro Person betrug 1920 etwa 43 Gallonen (die Gallone enthält 4,54 Liter), und im Jahre 1923 etwa 53 Gallonen. Der Butterkonsum nahm in derselben Zeit einen Aufschwung von 14,7 Pfund auf 17 Pfund pro Person, und der Verbrauch von Kondensmilch von 6 Pfund auf $13^1/_7$ Pfund. Der Verbrauch von Käse hat in der gleichen Zeit fast keine Veränderung aufzuweisen.

# Büchermarkt

**Heat Transmission of Insulating Materials.** Bericht des Insulating Committee, herausgegeben von der American Society of Refrigerating Engeneers, New York. Preis 2 Dollar.

Die Untersuchungen des Komitees für Isoliertechnische Fragen sind in diesem Heft zusammengestellt. Es enthält die Arbeit mehrerer Jahre und ein wertvolles Material. Der Inhalt ist folgender: Einleitung, die Grundsätze der Wärmeübertragung, Definitionen, Bezeichnungen und Symbole, Oberflächenübertragung von Wärme, das Messen von Temperaturen, die Plattenprüfmethode für Isoliermaterialien, die Kastenmethode zur Bestimmung des Wärmeübergangs, der wirtschaftliche Wert der Isolierung, Versuchsergebnisse der Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit verschiedener Isoliermaterialien, Probleme, Literatur.

**Properties of Refrigerants.** Von H. D. Edwards, New York. Bericht des Obmanns des Komitees für Ausarbeitung eines Sicherheits-Kods für mechanische Kälteanlagen. Herausgegeben von der American Society of Refrigerating Engeneers, New York. Preis 1 Dollar.

Die Eigenschaften der verschiedenen, in der Praxis verwendeten Kältemittel sind eingehend untersucht und in dem vorliegenden Heft zusammengestellt worden. Kohlensäure, Ammoniak, Schweflige Säure, Ethan, Butan, Propan, Methylchlorid, Ethylchlorid, Freezol sind untersucht worden. Die Dampfdrücke, physikalischen Eigenschaften, Wirkungen auf den menschlichen Organismus, die Brennbarkeit und Explosionsmöglichkeit, die Wirkung der Schmiermittel, die Untersuchungsmethoden auf Reinheit der Gase, die Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung, alle diese Punkte fanden eingehende Berücksichtigung. Der amerikanische Kälteverein hat sich mit diesen Untersuchungen und der in Heftform erscheinenden Veröffentlichung dieser und anderer Versuche ein großes Verdienst erworben. Es ist zu wünschen, daß auch der Deutsche Kälteverein sich zu solchen Versuchen und zur Zusammenstellung der Ergebnisse in derartig übersichtlicher Form entschließt. Es liegt hier noch ein großes Arbeitsfeld, auf dem zwar auch bei uns schon großes geleistet wurde. Vorbildlich ist aber bei den Amerikanern die Zusammenfassung allen Materials an einer Stelle und dessen Verbreitung in die weitesten Kreise. W. Pohlmann.

**Lebende Bücher.** Eine Darstellung der Gesamten Technik in Einzelabhandlungen. Verlag von Josef Kösel und Friedrich Pustet. K. G. München.

Die „Lebenden Bücher" stellen ein technisches Sammelwerk dar, bei dem ganz neue Wege eingeschlagen werden. Es sind Einzelbände, aus denen sich jeder nach Beruf und Interesse eine Fachschriftensammlung zusammenstellen kann. Aufgebaut ist die Sammlung auf der Gruppe „Mathematik", hier sind erschienen die Bände: Algebra, Planimetrie, Trigonometrie und Stereometrie. Zur Gruppe „Physik" gehört der Band Kreisprozeßkunde. In der Gruppe „Landwirtschaft" sind erschienen: Die Dauerwiese, Röhrendränagen, die Stauanlagen, der Wein, in der Gruppe „Praktische Wärmewirtschaft" die festen Brennstoffe, die flüssigen Brennstoffe; in der Gruppe „Elektrizität": die elektrische Festigkeit, die elektrischen Gleichrichter und Ventile, in der Gruppe „Telegraphen- und Fernsprechtechnik": der Störungsdienst bei der Reichspost- und Telegraphenverwaltung, in der Gruppe „Organisation in der Technik": die Auftragsorganisation, Organisationsformen der deutschen Rohstoffindustrie, die Kohle, die deutschen Kohlenpreise seit Beginn des Weltkrieges; in der Gruppe „Eisenbahnwesen": die Unterbettung des Querschwellengeleises, der Straßenbahnbau, in der Gruppe „Stoffkunde": das Glas.

Man ersieht hieraus die Vielseitigkeit dieser Sammlung, welche erst im Entstehen begriffen ist. Jeder, der sich mit Naturwissenschaften beschäftigt, wird für sich etwas Passendes unter diesen lebenden Büchern finden, welche ihren Namen mit Recht tragen, denn sie sind für das praktische Leben bestimmt und können infolge der Erscheinungsweise in einzelnen Bänden mit dessen Anforderungen an eine immer sich auf dem Laufenden haltende Enzyklopädie Schritt halten.

**Handbuch des beratenden Ingenieurs,** Leitfaden für die Berufstätigkeit von Ingenieur S. Herzog. Mit 23 Berechnungsbeispielen, 67 Fragebogen, 13 Gutachten, 8 technischen Berichten und 16 Wegleitungen. 1925. 519 Seiten. Geheftet 20.— Mk., in Leinen geb. 23.— Mk. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke.

Im Vorwort sagt der Verfasser: „Jahrzehntelange Tätigkeit auf dem Gebiet der industriellen Beratung lieferte die Grundlagen für die vorliegende Arbeit, welche geschaffen wurde, um dem vielgestaltigen Beruf des beratenden Ingenieurs Hilfsmittel zu bieten, welche seiner Tätigkeit fördernd dienen könnten." Es steckt eine große Arbeit in diesem Werk, das nicht nur die allgemeinen wichtigen Gesichtspunkte der technischen Beratung, sondern auch zahlreiche Beispiele und in der Praxis gesammeltes Material enthält. Von gleicher Bedeutung wie für den beratenden Ingenieur ist das Werk aber für den beratenen Bauherrn, der hier aufgeklärt wird über die Vorteile, welche er durch einen guten Berater hat, und über dessen Vielseitigkeit und Arbeitsleistung. Während man im Auslande, besonders in England und Amerika, dieses schon längst erkannt hat und der beratende Ingenieur bei fast allen größeren Bauten herangezogen wird, findet man in Deutschland noch immer eine große Unkenntnis und Vorurteile über diesen wichtigen Beruf, an den man sich gewöhnlich erst dann erinnert, wenn das Kind schon in den Brunnen gefallen ist. In den Kreisen der Ingenieure als Nachschlagewerk und Lehrbuch, in den Kreisen der Industriellen als Wegweiser und zur Aufklärung für wirtschaftliches Bauen möge das Werk eine weite Verbreitung finden. W. Pohlmann.

**Fleischerei-Adreßbuch von Deutschland** in 2 Bänden 1925. Verlag Fleischer-Verbands-Zeitung G. m. b. H., Berlin NW. 6, Schiffbauerdamm 19.

Dieses umfangreiche Werk füllt eine Lücke in der Fachliteratur aus. Es enthält etwa 95 000 Adressen, welche so übersichtlich und sorgfältig geordnet sind, daß das Adreßbuch allen Bedürfnissen des Gewerbes und der damit verbundenen Industrien entspricht. Der 1. Band enthält alle Großschlachtereien, Fleischimporteure, Fleisch- und Fettwarenhandlungen, Schlacht- und Viehhöfe, Kühlhäuser, Fleischverarbeitende Industrie, Darmhandlungen, Gewürzhandlungen, Nebenwerte, Viehkommissionäre, Agenten, Verbände, Innungen, Banken,

Fachgewerkliche Genossenschaften, Häuteverwertungen, Fachzeitschriften und Auslandsfirmen. Diese Kapitel sind nach Landesteilen, Städten und Firmen geordnet. Es folgen die Adressen der Fleischereimaschinenfabriken, der Fleischereieinrichtungen, Kühleinrichtungen und Eismaschinen, Ladeneinrichtungen, Konservendosen und Holzwaren, Berufskleidung, Transportmittel und sonstigen Fleischereibedarfs. Der 2. Band enthält alle Fleischereien Deutschlands nach Landesteilen, Städten und Firmen geordnet. Das reiche Adressenmaterial wird allen mit der Fleischindustrie in Fühlung stehenden Betrieben unentbehrlich sein.

---

**Das Frankfurter Messeplakat.** In Ernst Hasse's 1885 erschienenen preisgekrönten Abhandlung über die „Geschichte der Leipziger Messen" (in den Schriften der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft) ist einleitend auf die Tatsache hingewiesen, daß die Frankfurter Messen älter als die der Pleißestadt sind. Auch sonst fehlt es nicht an Belegen aus der historischen Handelsliteratur, die auf Grund gewissenhafter Studien das Faktum erhärten, daß Frankfurt a. M. nicht nur die „Mutter aller Kaufmannsgewerbe" ist, wie Hans Sachs die Mainmetropole nannte, sondern auch die Mutter des deutschen Messewesens. In die reichbewegte Vergangenheit der Frankfurter Reichsmessen führt das Plakat für die diesjährige Frankfurter Frühjahrsmesse vom 19. bis 22. April 1925 (Technische Messe vom 17. bis 22. April), das an die Erwähnung der Frankfurter Großmärkte in der berühmten Stadtanerkennungsurkunde vom 15. August 1219 anknüpft und gleichzeitig an die Privilegierung der „Reichsmessen" durch das kaiserliche Reichsoberhaupt erinnert. Der zugkräftige Entwurf des farbig sehr delikaten Blattes stammt von Albert Fuß und wird gewiß allgemeine Beachtung finden. Es steht ihm gut an, daß das Plakat die Aufmerksamkeit auf die gleich unterhaltsame wie sachlich wichtige Geschichte des deutschen Messewesens lenkt.

**Schutzzoll oder Freihandel.** Das Für und das Wider der Schutzzollpolitik. Von Dr. Alexander Rüstow. Frankfurter Societäts-Druckerei G. m. b. H., Abteilung Buchverlag, Frankfurt a. M. 1925. — 108 Seiten. Preis 1.80 Mk.

Seit fast einem Vierteljahrhundert steht Deutschland zum ersten Male wieder in einer Periode der Handelsvertrags- und Zolltarif-Verhandlungen, die für sein wirtschaftliches Schicksal entscheidend sein werden. Die Fragen der Handels- und Zollpolitik rücken dadurch für lange Zeit in den Brennpunkt des öffentlichen Interesses. In sachlicher Weise faßt die vorliegende Schrift allgemeinverständlich zusammen, was die nationalökonomische Wissenschaft zu den Fragen der Handels- und Zollpolitik zu sagen hat. Die Argumente für und wider den Schutzzoll wechseln lebendig und von den Schlagworten, die in Presse, Versammlungen und Eingaben heute vorzukommen pflegen, dürfte keines außer acht gelassen worden sein. An Hand von Tatsachen und Statistiken wird dem Leser die Bildung eines eigenen sachlich begründeten Standpunktes ermöglicht.

**Technik für Alle,** Monatsschrift für Technik und Industrie, Franckhs Technischer Verlag, Stuttgart. Jährlich 12 Hefte und 4 Bücher für 2.— Mk. vierteljährlich.

Auf diese volkstümlichen Hefte des bekannten Verlages sei hier erneut hingewiesen. Aehnlich wie die Kosmos-Hefte die Naturwissenschaften in weiteste Volkskreise getragen haben, will die „Technik für Alle" diese zum Gemeingut des Volkes machen.

**Normenblatt-Verzeichnis.** Stand der Normung Frühjahr 1925 und **Wirtschaftliches Arbeiten.** Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin.

Das Normenblatt-Verzeichnis gibt einen ausführlichen Ueberblick über den augenblicklichen Stand der deutschen Normungsarbeiten auf den verschiedenen Gebieten. Es enthält alle bisher als Entwürfe und Vorstandsvorlagen veröffentlichten sowie die bis zum heutigen Tage bezugsfertig vorliegenden Normblätter. (Preis —,50 Mk.) — Die Schrift „Wirtschaftliches Arbeiten" enthält alle Veröffentlichungen der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure (ADB.), der Arbeitsgemeinschaft Technik in der Landwirtschaft (ATL.), des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung (AWF.), des Deutschen Ausschusses für technisches Schulwesen (Datsch), des Normenausschusses der Deutschen Industrie (NDI), des Reichsverbandes für Arbeitszeitermittelung (REFA) und gleichgearteter technisch-wissenschaftlicher Körperschaften. Die bisher erschienenen Dinbücher sind darin ebenfalls angeführt. Diese Bücher behandeln in eingehender und allgemein verständlicher Form die einzelnen von der Normung erfaßten Gebiete und geben einen Ueberblick über die bisherigen Ergebnisse der Normungsarbeiten. Sie sind ein unentbehrliches Hilfsmittel nicht nur für den Ingenieur und Techniker, der Normteile im Betrieb einzuführen oder bei Konstruktionen zu verwenden hat, sondern ebenso für den Unterricht in den technischen Schulen und für technische Lehrgänge. In Anbetracht der grundlegenden Bedeutung, welche die Arbeiten der vorgenannten Ausschüsse und insbesondere die Normung für das deutsche Wirtschaftsleben haben, dürfte sich das Studium dieser Schriften für jeden Ingenieur empfehlen.

---

Von der Waggon- und Maschinenbau-Aktiengesellschaft Görlitz fügen wir der vorliegenden Gesamtausgabe einen Prospekt über Eis- und Kälteanlagen bei, die in dem Cottbuser Werk des Unternehmens für alle Zwecke und Leistungen gebaut werden.

---

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. W. Pohlmann, Altona/Elbe / Druck der Hanseatischen Verlagsanstalt, Hamburg 36, Holstenwall 2

# Die Kälte-Industrie

Heft 6 | Hamburg, Juni 1925 | XXII. Jahrg.

**Schriftleitung:** Georg Göttsche, Inh.: Ing. Niese & Dipl.-Ing. Pohlmann, Altona/Elbe, Klopstockstraße 11. — Fernsprecher: Hansa 5625.
**Geschäftsstelle:** Hanseatische Verlagsanstalt, Hamburg, Holstenwall 1 — Fernsprecher: Nordsee 2713.
**Zuschriften sind zu richten:** soweit sie den redaktionellen Teil betreffen, an die Schriftleitung, Altona/Elbe, Klopstockstr. 11, soweit sie den Anzeigenteil oder die Expedition betreffen, an die Geschäftsstelle, Hamburg, Holstenwall 1. — Fernsprecher: Nordsee 2713.



**Inhalt:** Bericht über die Hauptversammlung des Deutschen Kältevereins. — Kältetechnische Gesellschaft zu Hamburg. — Ein neuer Soleverdampfer. — Patenterteilungen. — Kleine Mitteilungen. — Büchermarkt.


## Bericht über die Hauptversammlung des Deutschen Kälte-Vereins

### in Augsburg am 7. bis 9. Mai 1925


(Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet.)


Unter zahlreicher Beteiligung fand die diesjährige Hauptversammlung des Deutschen Kältevereins in Augsburg statt. Die anschließende Hauptversammlung des Vereines Deutscher Ingenieure, die davorliegenden Festtage der Einweihung des Deutschen Museums in München hatten wohl manchen veranlaßt, trotz der augenblicklichen Hochkonjunktur im Kältefache die Reise nach Augsburg zu machen und er wird es nicht bereut haben. Der in der Hauptversammlung gemachte Vorschlag von Herrn Oberingenieur Papst-Köln, die Hauptversammlung in Zukunft nicht im Frühjahr, sondern im Herbst abzuhalten, wenn die Arbeitsbelastung der Kälteindustrie nicht so groß ist wie im Frühjahr, fand allgemeinen Beifall. Es ist deshalb zu hoffen, daß sich unsere Norddeutschen und besonders Hamburger Mitglieder bei der nächsten Hauptversammlung im Herbst 1926 in Köln zahlreicher einfinden werden als in diesem Jahre.

Am Donnerstag, den 7. Mai, hielten die drei Arbeitsabteilungen des Kälte-Vereins ihre Sitzungen im Rathaussaale ab. Leider waren in letzter Minute noch zwei Vorträge abgesagt worden, nämlich der des Herrn Kommerzienrats G. Bayer-Augsburg über „Absorber und Klein-Kälteerzeuger“ und der des Herrn Ludwig Hirsch-Berlin über „Klein-Kälte-Absorptionsapparate“. Diese Absagen wurden umsomehr bedauert, weil es sich in beiden Fällen um Klein-Absorptionsmaschinen handelte und im Anschluß an diese Vorträge eine lebhafte Aussprache zu erwarten stand, waren doch manche Herren gerade dieser Klein-Absorptionsmaschinen wegen nach Augsburg gekommen.

Herr Prof. Dr. Plank-Danzig eröffnet um 4 Uhr nachm. als Obmann der Arbeitsabteilung I die Sitzung.

Es spricht zunächst Dipl.-Ing. O. Hippenmeyer-Augsburg über:

„Innere Vorgänge bei den Wärmeaustauschern der Kompressionsmaschinen.“

Der thermische Wirkungsgrad einer Kältemaschine nach dem Kompressionssystem ist in hohem Maße abhängig von der Wirkungsweise der beiden Apparate, die zu Beginn und am Ende des Kreislaufs stehen, den das Kälte erzeugende Medium vorzunehmen gezwungen wird. Es handelt sich letzten Endes darum, die Temperaturhubhöhe, innerhalb welcher sich der Kreisprozeß abspielt, so nahe als möglich an die Temperaturgrenzen heranzubringen, welche durch die jeweilig gestellten Aufgaben und die äußeren Bedingungen gegeben sind. Der Idealfall ist dabei also der, daß die erzeugte Kälte bei der notwendigen unteren Temperatur vom Kompressor aufgenommen und bei der Temperatur des Kühlwassers an dieses abgegeben wird, ohne daß zum Transport beider Wärmemengen ein größeres Temperaturgefälle notwendig wird. Die gebräuchlichsten Ausführungsformen dieser Austauscher sind zumeist Apparate mit zylindrisch oder schlangenförmig gewundenen Röhren, für deren Beanspruchung die Erfahrung führender Firmen Normen festlegten, die Allgemeingut geworden sind. Es gingen dann die Bestrebungen dahin, die Wirkungsweise der Apparate durch besondere Konstruktionen zu steigern, um einerseits den Wärmeübergang zu erhöhen, andererseits den gesamten Prozeß der Kälteerzeugung wirtschaftlicher durchzuführen. Es entstanden die Ausführungen mit Ueberflutung im Verdampfer und mit überhitzten Gasen im Kompressor. Trotzdem hat die Entwicklung der Austauschapparate, abgesehen von einigen Sonderkonstruktionen, im allgemeinen bis kurz vor dem Kriege einen Stillstand gezeigt, wie er auf wenigen Gebieten der Technik zu bemerken war. Nicht ohne Einfluß auf die Entwicklung der Wärmeaustauscher waren die amerikanischen Doppelrohrapparate, die aber zunächst übernommen wurden, ohne daß die Anregungen zu weiteren Verbesserungen geführt hätten. Hindernd war allerdings die mangelnde wissenschaftliche Kenntnis der Wirkung aller am Wärmeaustausch beteiligten Faktoren und der Vorgänge bei Austausch der Wärme der beiden Apparate. Hier haben hauptsächlich die Arbeiten des Laboratoriums für technische Physik in München einen Fortschritt gebracht. Will man auf Grund dieser Untersuchungen praktisch arbeiten, so erkennt man immer wieder den Gegensatz zwischen Theorie und Praxis, weil die Theorie bei der Verfolgung der komplizierten Vorgänge beim Wärmeaustausch nicht nur in die Gefilde der Fourierschen Reihen und Besselschen Funktionen führt, sondern auch vereinfachende Voraussetzungen machen muß, die in der Praxis nur teilweise oder garnicht zutreffen.

Der Vortragende will nun nicht die Anwendung der Wärmeleitgesetze behandeln, sondern sich beschränken auf die Veranschaulichung der Wirkung einiger Vorgänge, soweit sie an den Austauschapparaten der Kältemaschinen stattfinden. Die Vorgänge in den Austau-

schern bei den Kompressionsmaschinen spielen sich in den drei Aggregatzuständen des kälteerzeugenden Mediums ab. Es kommen in Betracht die Zustandsphase der Flüssigkeit, des Dampfes und des Gases, die jeweils von außen her mit Wärme zu- und abführenden Medien in Austausch stehen. Vor längerer Zeit sind systematische Versuche durchgeführt worden an einem Doppelrohrkondensator und diese legt der Vortragende seinen Ausführungen zugrunde. Der Grundgedanke bei diesen Untersuchungen war der, unter Voraussetzung gleichbleibender Uebertragungsflächen experimentell festzustellen, in welchem Maße sich die einzelnen Zustandsphasen des Mediums auf den Gesamtvorgang verteilen und zu bestimmen, welchen Anteil sie am Wärmeenergieaustausch im ganzen nehmen. Aufschluß darüber können am besten Temperaturdiagramme geben und der Vortragende führt solche vor. Aus dem Verlauf der Temperaturkurven der Diagramme ist zu erkennen, daß die Anteile der Ueberhitzungs- und Unterkühlungswärme an der im Kondensator abzuführenden Gesamtwärme einen nicht unwesentlichen Prozentsatz ausmachen.

Durch Darstellung im Entropiediagramm wurde der Vorgang noch weiter erläutert. Die aus dem Entropiediagramm errechneten Werte zeigen, wie der Anteil der Ueberhitzung bei verschiedenen Kondensationstemperaturen sich verhält. Wie die Diagramme zeigen, ist absolut und relativ genommen der Anteil der Gas- und Flüssigkeitszone am Gesamtvorgang des Wärmeaustauschs nicht gering. Die Frage, ob nun bei der Durchbildung der Apparate darauf Rücksicht genommen werden soll, ist vom rein theoretischen Standpunkt zu bejahen.

Tonangebend ist bei der Natur aller Austauschvorgänge das Tempo, in dem die sich beeinflussenden Medien aufeinander einwirken, womit die Bedingungen für den Energiezustand des wärmeaufnehmenden Mediums im Kondensator gegeben sind. Jedenfalls ist grundsätzlich dafür zu sorgen, daß fortwährend stets neue Teilchen von verschiedenen Temperaturpotential aufeinander einwirken. Auf Seite des Kühlwassers muß man die Forderung erfüllen, daß die Grenzschichten an den wärmeleitenden Oberflächen stets verändert werden, man muß den Zustand der turbulenten Strömung schaffen, man muß möglichst hohe Wassergeschwindigkeiten haben. Es wird dann weiter gezeigt, in welcher Weise sich für einen bestimmten Fall die Uebertragungsziffern, wie sie sich in den einzelnen Zonen des Gesamtvorganges einstellen, verteilen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen, daß die Kurven, insbesondere die der Flüssigkeits- und Kondensationszonen, innerhalb eines bestimmten Gebietes ein Störungsfeld aufweisen. Weiter zeigte sich, daß die integrierten mittleren Temperaturdifferenzen von den Werten der Grashoff'schen Formel etwas abweichen.

Die Gesamtbeanspruchung, die man derartigen Apparaten zumuten darf, hängt ab von den Bedingungen, unter denen sie arbeiten. Es wäre unzulässig, Höchstwerte zugrunde zu legen, schon mit Rücksicht auf die während des Betriebes der Apparate notwendigerweise eintretende Minderung des Wärmeübergangs, wie sie durch Rostansatz und Inkrustierung auf der Kühlwasserseite, durch Oelbelag auf der Seite des Kälteträgers, eintritt. Schon die Strömungswiderstände, die bei hoher Geschwindigkeit des Kühlwassers sich einstellen, geben für die meisten Fälle die Grenze an, bei welcher man halt machen muß.

Die Turbulenzströme sind nicht nur durch hohe Wassergeschwindigkeit zu erreichen, sondern auch durch andere Mittel, wie durch die Verwendung sogenannter Wirbelstreifen, die aber praktisch nur in einigen Fällen in Betracht kommen.

Während beim Kondensator in bezug auf das Medium eine fortschreitende Volumverkleinerung und dadurch eine zunehmende Verdichtung des Mediums eintritt, ist mit der Verdampfung eine erhebliche Volumzunahme verbunden. Hierin liegt eine grundsätzliche Abweichung gegenüber den am Wärmeaustausch beteiligten Faktoren beim Kondensator insofern, als die eintretenden Vorgänge geeignet sind, sich im Sinne einer verschlechternden Tendenz zusammenzufinden. Mit dem Verdampfen ist eine Leistung äußerer Arbeit verbunden, die zusätzlich wirkt, zu der Energie, die notwendig ist, um den molekularen Verband der Flüssigkeitsteilchen zu lockern bis der Uebergang in den Dampfzustand eintritt. Dieser Energieaufwand hat nicht an allen Stellen der Flüssigkeit gleiche Werte.

Die günstigen Uebertragungsverhältnisse, die sich bei der Ausführung als Doppelrohrapparat für Kondensatoren zeigten, legten den Gedanken nahe, für den Verdampfungsvorgang ähnliche Apparate durchzubilden, aber die Apparate dieser Bauart bringen keine wesentlichen Vorteile, sie sind grundsätzlich nicht viel besser, als die Spiralapparate verbesserter Bauart.

Aus den Betrachtungen ist als Ergebnis festgehalten, daß es bei der Steigerung des Wirkungsgrades der Austauscher bei den Kompressionsmaschinen nicht allein auf die Erhöhung der Geschwindigkeit ankommt, die innerhalb des Wärmeübergangssystems wohl eine wichtige Rolle spielt, aber nicht allein maßgebend ist für den gewünschten Effekt, denn es darf innerhalb eines Systems nicht eine Größe willkürlich geändert und dann die übrigen konstant gehalten werden. Der Vorteil der Betrachtungsweise, die vom Vortragenden angewandt wurde, liegt darin, daß man die Wirkung gewisser Maßnahmen, bei welchen die Fertigung natürlich entscheidend mitspricht, qualitativ voraussagen kann. Es muß sich dabei der Ingenieur auch mit ausgesprochen physikalischen Dingen intensiv beschäftigen und die Ergebnisse der Theorien verfolgen und verarbeiten. Der richtige Mittelweg zwischen Theorie und Praxis wird sich auch hier einstellen, wenn der Ausspruch Kants in Geltung bleibt: „Begriffe ohne Anschauung sind leer, Anschauungen ohne Begriffe sind blind."

Herr Prof. Plank dankt dem Vortragenden und meinte, daß, wenn man vor 10 Jahren die Anschauung hatte, wir seien in der Kältetechnik am Ziel, man dabei übersehen hat, daß man vorwiegend den Kompressor untersucht hatte, der schon einen hohen Wirkungsgrad zeigte. Wie aus den Ausführungen des Vortragenden aber ersichtlich ist, sind wir noch nicht am Ziel und müssen noch viele Verbesserungen vornehmen. Die theoretischen Forschungen sind zwar hauptsächlich bei uns in Deutschland gemacht worden, aber praktisch hat uns Amerika überflügelt. Es ist zu hoffen, daß wir diesen Vorsprung in Zukunft wieder einholen werden.

Es schien, daß man in den letzten Jahren in Deutschland auch den Kälteabsorptionsmaschinen wieder mehr Aufmerksamkeit geschenkt hatte und gerade auf dem Gebiete der Kleinkälteerzeuger, der Haushaltskältemaschinen, hat sich wieder ein Interesse für Absorptionsmaschinen bemerkbar gemacht. Es waren über dieses Gebiet zwei Vorträge angekündigt worden, die jedoch

im letzten Augenblick abgesagt wurden. Prof. Plank möchte aber eine Aussprache über dieses Gebiet anregen und bittet Herrn Senssenbrenner, der das Gebiet der Absorptionsmaschinen immer hochgehalten hat, einen geschichtlichen Ueberblick darüber zu geben und wo möglich bis an den heutigen Stand zu führen.

Herr Senssenbrenner teilte mit, daß er gerade vor 25 Jahren die erste Versuchsanlage mit Absorptionsmaschinen übernommen hat. Zunächst hatte man eine Kombination zwischen Kompression und Absorption herbeigeführt, dann den Kompressor ganz ausgeschaltet. Die neuen Absorptionsmaschinen, die erst einen Leidensweg durchmachen mußten, nicht so sehr in konstruktiver Ausgestaltung als vielmehr wegen des Widerstands der Wissenschaft, nach deren Ansicht die alten Absorptionsmaschinen erledigt waren, haben ihren Zweck von Anfang an erfüllt. Als das Eisen teuerer wurde, ging man dazu über, dieses zu sparen und machte Versuche mit Doppelrohrapparaten, auf die 1906 das erste Patent erteilt wurde. Eine Frage nach der Wirtschaftlichkeit der Maschinen und dem Dampfverbrauch für eine bestimmte Kälteleistung beantwortet Herr Senssenbrenner dahin, daß die Maschinen rationell arbeiten.

Herr Ing. Hirsch meint, daß für die kleinsten Absorptionsmaschinen Dampf nicht in Frage kommt, sondern Elektrizität oder Gas. Bei diesen ist eine Wirtschaftlichkeit gegenüber den Kompressionsmaschinen noch nicht möglich, es handelt sich aber bei diesen Kleinkältemaschinen in erster Linie darum, einen leichten Betrieb zu schaffen. Nach schwedischen Mitteilungen sind auch die Mängel dieser Maschinen infolge des intermittierenden Betriebs jetzt überwunden und es soll gelungen sein, kleine Absorptionsmaschinen zu kontinuierlichen zu machen durch Beimischung von Wasserstoff, der in der Niederdruckzone bleibt. Die Versuche sind an der Technischen Hochschule in Stockholm durchgeführt, es ist aber nichts bekannt über die Mittel, die das Uebertreten des Wasserstoffs aus der Niederdruckzone in den Kompressor verhüten. Herr Prof. Plank hält diese Durchführung zwar für theoretisch interessant, glaubt aber noch nicht an die praktische Ausnutzung. Herr Dr. Krause bemerkt, das Wesentliche dieser Maschinen ist der Wegfall einer Pumpe. Es wird ein Wasserstoffstrom durch Temperaturdifferenzen im Umlauf gehalten. Das Problem einer Kältemaschine, die außer Ammoniak noch ein anderes Gas enthält, ist auch in Deutschland schon angefaßt worden, ebenso eine Absorptionsmaschine, die keine Pumpe braucht.

Herr Obering. Hoffmann weist darauf hin, daß, als die Absorptionsmaschinen aufkamen, man mit Kesseldrucken von 10—12 Atmosphären gerechnet hat, was damals sehr hoch war. Bei den heutigen Hochdruckanlagen wäre es eine Kleinigkeit, den nötigen Abdampf zu schaffen, man kann den Kesseldruck immer so wählen, daß man den nötigen Abdampf hat.

Dipl.-Ing. Gewerberat E. Zäuner, Berlin, sprach dann über:

„Unfallverhütung, besonders an Kältemaschinen".

Die zur Zeit geltenden deutschen Gesetze zum Schutz der Arbeiter gegen Gefahren im Betrieb verpflichten den Betriebsunternehmer zu weitgehenden Schutzmaßnahmen. Da ungefähr 25 v. H. der Betriebsunfälle auf die Maschinen entfallen, darf auch der Ingenieur an den Fragen der Unfallverhütung nicht vorübergehen, besonders nachdem in berufsgenossenschaftlichen Kreisen Kräfte am Werk sind, die danach streben, die Maschinenbauer verantwortlich zu machen für die durch Maschinen verursachten Unfälle. Der Vortragende geht nun des näheren auf die Gründung der Berufsgenossenschaften ein und deren Tätigkeitsbereich, der die Unfallverhütung und die Ueberwachung des Betriebes umfaßt. Eine große Zahl von Berufsgenossenschaften hat Unfallverhütungsvorschriften erlassen, und so kam es, daß für die gleichen Maschinen oft widersprechende Vorschriften von den verschiedenen Berufsgenossenschaften erlassen wurden. Es taten sich deshalb 1912 die Berufsgenossenschaften zusammen, um Normalunfallverhütungsvorschriften herauszugeben, diese sind aber noch nicht einheitlich durchgeführt worden. Es wird nun hingewiesen auf die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft, der chemischen Industrie, der Nahrungsmittel-Industrie, des Fleischergewerbes. Die Brauerei-, Mälzerei- und Molkereiberufsgenossenschaften haben sich beschränkt, Vorschriften über den Atemschutz und den Schutz gegen gewerbliche Gifte zu geben. Es ist dann eine Zentralstelle geschaffen worden, eine Arbeitsgemeinschaft für Unfallverhütung, in der die Berufsgenossenschaften, die Spitzenorganisationen, der Verein der Gewerbeaufsichtsbeamten und die Verbände der Maschinenindustrie vertreten sind. Der Vortragende geht nun auf die verschiedenen Forderungen an die Maschinenlieferanten des näheren ein, sodann auf die Verteilung der Unfälle auf das Verschulden der Arbeitgeber und Arbeitnehmer und die unvermeidlichen Betriebsunfälle, die 39 v. H. ausmachen. Hier liegt es dem Konstrukteur ob, darüber nachzudenken, wie man diese Betriebsunfälle noch verhüten kann.

Was nun im speziellen die Unfallverhütung an Kältemaschinen betrifft, so lassen sich genaue statistische Angaben über die an Kältemaschinen vorgekommenen Unfälle nicht geben, weil über Kältemaschinen selten eine Sonderstatistik geführt wird, sondern sie bei den anderen Maschinen mitbehandelt werden. Aus den Angaben der Berufsgenossenschaften der Brauereien und Mälzereien und der chemischen Industrie, den Berufsgenossenschaften, in deren Betrieben die Kältemaschinen am meisten Verwendung finden, ist zu ersehen, daß die Eismaschinen als Unfallsquelle doch auch angesehen werden müssen. So sind in den letzten Jahren die Unfälle in Brauerei- und Mälzereibetrieben gestiegen, von 25 auf 120 Unfälle bei 1000 Arbeitern. Diese Unfälle verteilen sich nun auf solche, die direkt hervorgerufen sind durch Maschinenteile, wie Kurbeln, Pleuelstangen usw., und Unfälle durch gewerbliche Gifte. So sind bei der Brauerei-Berufsgenossenschaft Unfälle angeführt, die eintraten beim Erwärmen eines Ventils an einem Schwefelsäurekompressor, ein Todesfall durch Ammoniakverbrennung, eine Ammoniakflammenexplosion. In der Fleischereiberufsgenossenschaft sind in den letzten drei Jahren sechs Vergiftungsunfälle durch die Kältemedien vorgekommen. Die Möglichkeit der Explosion von Ammoniakluftgemischen ist bei den Kältemaschinen in Brauereibetrieben gegeben. Der Vortragende erwähnt drei Unfälle solcher Art. Die Nahrungsmittelberufsgenossenschaft hat deshalb besondere Schutzvorschriften für den Betrieb von Ammoniakkompressoren herausgegeben. Nach Angaben einiger Unfälle an Eismaschinen in Margarinefabriken und chemischen Fabriken erwähnt der Vortragende einen in einer westlichen Brauerei vorgekommenen Unfall, bei dem in einem Ammoniakkompressor der Kolben gebrochen war und nach einigen Stunden

eine zweite mit Stichflammen verbundene Explosion auftrat, die nach dem Gutachten der chemisch-technischen Reichsstelle hervorgerufen war durch die Bildung eines Ammoniakgemisches und die Zerstörung eines Benzolgefäßes durch den entstandenen Druck. Eine restlose Klärung der Explosionsvorgänge war jedoch nicht zu schaffen. Wie bereits erwähnt, können die Unfälle an Kältemaschinen eintreten entweder durch die Maschinenteile, Transmissionen der Riemen, Kurbeln usw., es sind dies aber Unfälle, die nicht spezifisch für Kältemaschinen sind, und weiter Unfälle, die durch die Kältemedien hervorgerufen werden, denn Ammoniak, Kohlensäure, Schwefelsäure sind gewerbliche Gifte. Zur Bekämpfung der Gefahren müssen die allgemeinen Schutzbestimmungen der Berufsgenossenschaften beachtet werden. Was die Kältemedien betrifft, so sind ja auch für die gewerblichen Gifte besondere Unfallverhütungsvorschriften angegeben. So sind speziell für die Lüftungsanlagen besondere Forderungen gestellt worden. In Räumen, die nicht für den dauernden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, dürfen keine Kältemaschinen aufgestellt werden. Zweckmäßig ist die Verwendung der Atemschutzgeräte, die besondere Beachtung finden soll. In den berufsgenossenschaftlichen Kreisen ist auch das Bestreben bemerkbar, daß der Kältemaschinenbauer seine Apparate nur mit Atemschutzvorrichtungen abgibt, dies ist aber eine unerträgliche Forderung. Selbstverständlich kommt die Bauart, die Beschaffenheit der Maschine in Frage und man arbeitet auf ein starkes Material des Zylinders und besondere Ausführungen des Ventils hin. Aus der Art der vorgekommenen Unfälle kann man auch besondere Forderungen aufstellen, z. B. soll man nicht mit offenem Licht in die Räume gehen, in denen Kältemaschinen aufgestelt sind, weil die Ammoniakdämpfe explosiv sein können. Bei den Flaschen müssen die Armaturen und Anschlußgewinde in Ordnung sein. Gute Anhaltspunkte kann man aus den Vorschriften der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie finden. Es müssen in den Betrieben, welche in größerem Maße Kältemaschinen verwenden, so vor allen in den Brauereien, Mittel für erste Hilfe bei Vergiftungsfällen vorhanden sein. Endlich geht der Vortragende noch auf die Erziehung und Unterweisung der Arbeiter ein und auf die Frage, ob man die persönliche Erziehung über Unfallverhütung nicht schon in die Schule verlegen könnte und verweist hierbei auf Amerika, wo in den Staaten Pennsylvanien und Wisconsin bereits in den Volksschulen die Unfallverhütung gelehrt wird. Bei uns hat man begonnen, für die Unfallverhütung und Erziehung zu derselben auch schon etwas zu tun, und hat an vielen Hochschulen Lehrstühle für Gewerbehygiene und Unfallverhütung errichtet.

Im Anschluß an die Ausführungen des Vortragenden werden einige Mitteilungen über Atemschutzgeräte gemacht. Es kommen in Betracht Sauerstoffgeräte, Apparate mit Frischluftzuleitung und Filtergeräte zur Zurückhaltung giftiger Stoffe. Die Masken mit Einsatzfilter haben nur eine bestimmte Aufnahmefähigkeit. Ihr Vorteil ist die Billigkeit, die leichte Bedienung und rasche Auswechselung. Sauerstoffgeräte haben nur eine bestimmte Lebensdauer, nämlich so lange als der Sauerstoff in den Flaschen reicht. Ihr Vorteil ist ihre unbedingte Sicherheit. Sie sind aber schwer und umfangreich und können daher nicht überall angewandt werden. Die Frischluftleitungen endlich sind räumlich beschränkt durch den Schlauch, außerdem erfordern sie zwei Personen zur Bedienung. Ein Vorteil ist bei diesen Apparaten, daß der ganze Mann umspült werden kann, wenn es sich z. B. um Fälle handelt, wo durch Ammoniak die ganze Haut angegriffen wird. Bei den Filtergeräten wendet man je nach der Art der auftretenden Giftstoffe verschiedene Schutzfilter und Atemeinsätze an. Es werden die Atemschützer Lix der Auergesellschaft erwähnt, diese Apparate haben sich gut bewährt. Die Bedenken gegen die etwaige Undichtigkeit der Masken sind nicht stichhaltig. Es wird bezüglich dieser Atemschutzgeräte verwiesen auf die in neuerer Zeit in der Zeitschrift für angewandte Chemie veröffentlichte Arbeit von Dipl.-Ing. Victor. Es ist einmal ein Unfall erwähnt worden, der in einer Berliner Brauerei bei Verwendung solcher Apparate eintrat, aber es sei betont, daß es sich hierbei um einen Unfall im Generatorraum handelte, für den der Filtereinsatz nicht geschaffen war. Es handelte sich um Kohlenoxyd, gegen welches es bis jetzt noch kein Schutzfilter gibt. In Amerika sind Filtergeräte sehr viel in Anwendung und insbesondere an Ammoniakkältemaschinen.

Der Vorsitzende Herr Prof. Plank betont die Wichtigkeit der angeschnittenen Fragen und die Notwendigkeit, allen Unglücksfällen des näheren nachzugehen, um Unfälle zu verhüten. Herr Gewerberat Zäuner würde es für zweckmäßig halten, eine Kommission in die Arbeitsgemeinschaft zu entsenden, aus Vertretern der beiden Fachausschüsse. Herr Ingenieur Hirsch weist darauf hin, daß der amerikanische Kälteverein einen Sicherheitscode herausgegeben hat und eine Haftbarmachung bei Unfällen aufhebt, wenn alle diese Sicherheitsvorschriften eingehalten sind. Es würde sich empfehlen, auch bei uns etwas derartiges einzuführen. Herr Kaufmann meint, der amerikanische Entwurf enthalte wohl viele beachtenswerte Punkte, sei aber nicht ohne weiteres für uns anwendbar. Es handelt sich bei uns darum, wie der Kälteverein mit den bestehenden Organisationen ein Gremium bilden kann, um seine Wünsche durchzusetzen. Man muß mit der vom Vortragenden erwähnten Arbeitsgemeinschaft für Unfallverhütung Fühlung nehmen. Der Vorschlag, die Arbeiten der Brauerei- und Mälzereiberufsgenossenschaft zu übertragen, bei der eine Kommission zur Unfallverhütung besteht und die die meisten Kältemaschinen verwendet, wird abgelehnt, denn es handle sich ja darum, hier die Interessen der Kälteindustrie zu schützen und es soll vermieden werden, daß in den Berufsgenossenschaften etwas beschlossen wird, ohne die Kältefachleute zu hören. Es wird daher vorgeschlagen, eine Kommission zu bilden, in die Herr Gewerberat Zäuner, Herr Oberingenieur Hoffmann, Herr Oberingenieur Kaufmann und Herr Dipl.-Ing. Hippenmeyer gewählt werden. Diese Kommission soll mit der Arbeitsgemeinschaft für Unfallverhütung Fühlung nehmen und mit ihr zusammen arbeiten.

**Die Abteilung III** (für Anwendung von künstlicher Kälte und Natureis) tagte dann unter Vorsitz ihres Obmannes Direktor A. Lucas-Leipzig. Der Vorsitzende wies darauf hin, daß im Vorjahre auf der Hauptversammlung in wenigen Worten die Kühlung der Brauereien gestreift worden war. Da das Thema Interesse fand, war in Aussicht genommen, die Behandlung dieser Frage auf der diesjährigen Hauptversammlung des näheren zu bringen. Es sprach sodann Ober-Ing. C. L. Hoffmann-Berlin über:

„Lüftung und Kühlung in Brauereien und Mälzereien."

Die Anwendung der Kälte in den Brauereien ist so allgemein bekannt, daß in diesem Kreise nicht viel darüber zu sagen ist. Die Kälteanwendung in Brauereibetrieben erfolgt auf der Darre, bei der Herstellung des Malzes, im Sudhaus zur Kühlung der Bierwürze und in den Gär- und Lagerkellern für die Kühlhaltung des Bieres. Es müssen die Temperaturen innegehalten werden, die für den richtigen Verlauf der Gärung notwendig sind. Es stand hierzu das Natureis zur Verfügung, das den Gär- und Lagerkellern die Wärme entzog und dessen Wirkung befriedigend war. Die guten Wirkungen der Natureiskühlung blieben aber aus, wenn die Eisernten gering waren, wie z. B. auch im Winter 1924/25, wo selbst in den nordischen Ländern nur geringe Natureismengen zur Verfügung standen. Es ist klar, mit welchen Schwierigkeiten die Brauereien zu kämpfen hatten, bevor ihnen künstliche Kälte zur Verfügung stand. Es sei nur hingewiesen auf das Winterbier und das Sommerbier, deren Herstellung im Sudhaus zwar keinen Unterschied aufwies, wohl aber war ein Unterschied in der Behandlung im Lagerkeller. Alle diese Schwierigkeiten waren gelöst mit der Einführung der künstlichen Kälte.

Unter Kälte versteht man im allgemeinen Temperaturen unter Null Grad, diese sind aber in der Brauerei nicht immer notwendig. Dabei sei gleich erwähnt, daß die Kühlung nicht zu trennen ist von der Lüftungsfrage. Bei der Lüftung haben wir zu unterscheiden Luft, die wärmer ist als die Außentemperatur, Luft von gleicher Temperatur wie die Außentemperatur, Luft, die unter Außentemperatur abgekühlt ist und Luft, die unter Null Grad abgekühlt ist. Die Kühlung erfolgt in der Regel durch Brunnenwasser mit der natürlichen Erdtemperatur von 10 Grad oder Wasser, das künstlich auf 10 Grad gebracht wird. Für die Bierkühlung verwendet man Süßwasser von 10 Grad, für die Raumkühlung Salzwasser von 5 Grad.

Der Vortragende geht nun dazu über, die Anwendung der Kälte im Mälzerei- und Brauereibetrieb zu besprechen. In der Mälzerei muß die Gerste trocken lagern, damit die Keimfähigkeit nicht Schaden leide. Feuchte Gerste muß in dünnen Schichten in Trockenräumen gelagert werden und durch öfteres Umschaufeln gelüftet werden. Wird trockene Gerste feucht gelagert, dann nimmt sie Wasser auf und muß sehr bald vermälzt werden. Feuchte Gerste ist nicht keimreif, und muß durch künstliche Wärme getrocknet werden. Der Embrio des Gerstenkorns verliert Wassergehalt und die Gerste wird keimreif. Beim Einweichen der Gerste saugt diese die notwendige Wassermenge auf und es entwickelt sich dabei Kohlensäure. Durch das Einweichen erzielt man auch gleichzeitig eine Reinigung der Gerste. Die nicht keimfähigen Körner werden ausgeschieden. Nachdem man so die Vorbedingungen für die Tenne geschaffen hat, wird die Gerste auf der Malztenne 10 bis 15 cm hoch ausgebreitet. Es entsteht im Samen ein Verbrennungsprozeß. Die keimende Gerste hat eine um 10 bis 12 Grad höhere Temperatur als die umgebende Luft. Man kann also von einer Eigenwärme der Pflanze sprechen. Als Atmungsprodukt wird Kohlensäure abgegeben, die freiwerdende Kohlensäure lagert sich über der keimenden Gerste und bildet eine Isolierschicht zwischen der Gerste und der Raumluft. Es wird die Zufuhr des zum Wachsen notwendigen Sauerstoffs erschwert, es muß daher durch Wenden eine Umlagerung und zugleich Lüftung vorgenommen werden. Wird aber dem keimenden Korn durch zu scharfe Abkühlung Wärme entzogen, so kommt die Entwicklung zum Stocken, durch zu hohe Wärmezufuhr wird die Keimung auch verlangsamt. Es steht also die Keimfähigkeit in Beziehung zur Sauerstoffmenge, mit der der Keim sich in Berührung findet. Es sind für zahlreiche Pflanzen die oberen und unteren Temperaturgrenzen festgestellt worden, innerhalb welcher Keimung möglich ist. Für Gerste ist als die beste Temperatur 10 bis 12 Grad ermittelt worden. Man muß mit einer bestimmten Luftmenge auf den Quadratmeter Tennenfläche rechnen, die durch Kanäle zu- und abgeführt wird. Der neuzeitliche Mälzer muß reiche Kenntnisse auf dem Gebiete der Chemie besitzen. Trotzdem ist man noch nicht in der Lage, den Verlauf des Mälzungsprozesses analytisch zu verbessern und zu kombinieren. Bei der Keimung entsteht, wie bereits erwähnt, Wärme, die abgeführt werden muß. Bei der Tennenmälzerei, die das älteste Verfahren darstellt, verlangt die Lüftung viel Arbeitszeit und die Gerste hat einen großen Tennenflächenbedarf. Die Tennenmälzerei kann nur in der kühleren Jahreszeit betrieben werden, die gewünschte Raumtemperatur von 10 bis 12 Grad ist im Sommer nicht einzuhalten, man hat deshalb nach einem Ersatz für die Tennenmälzerei gesucht und es entstand die Kastenmälzerei, die nur den fünften bis sechsten Teil des Raumes braucht, der bei der Tennenmälzerei erforderlich ist. Die Gerste wird durch Wendeapparate mechanisch gelüftet, gleichzeitig wird zur Beseitigung der Kohlensäure und Wärme ein Luftstrom mit einem Exhaustor durchgesaugt. Die durch das Keimgut gesaugte Luft wird gefiltert, es muß die mit Außentemperatur angesaugte Luft durch Brunnenwasser auf 11 bis 12 Grad gekühlt werden. Außer der Platzersparnis hat die Kastenmälzerei den Vorteil, daß das ganze Jahr hindurch gemälzt werden kann, d. h. praktisch wird die Kastenmälzerei 11 Monate betrieben, ein Monat wird für die gründliche Reinigung der ganzen Anlagen verwendet.

In dem Bestreben noch mehr Grundfläche zu sparen, entstand die Trommelmälzerei, bei der bis 10 000 kg Gerste in Trommeln von 3 Meter Durchmesser und 5 Meter Länge aufgenommen werden können. Die Umlagerung des Grünmalzes wird durch Umdrehen der Trommeln bewirkt. Auch hier wird die verwendete Kühlluft gefiltert und auf die Temperatur von 10 bis 12 Grad gekühlt. Die Trommelmälzerei kann das ganze Jahr benutzt werden. Mit der Kasten- und Trommelmälzerei hat man gute Ergebnisse erzielt, aber trotzdem ist man bestrebt, die alte Tennenmälzerei nicht ganz aufzugeben. Es haben manche Brauereien schon Kühlrohre angelegt, durch welche Wasser geleitet wird, um auch auf der Tenne die Temperatur von 10 bis 12 Grad während der heißen Jahreszeit halten zu können. Man hat mechanische Grünmalzwender geschaffen, mit denen man das ganze Jahr arbeitet. Es ist zu berücksichtigen die durch die Wände und Decken eindringende Wärme. Die größte Wärmemenge, die abgeführt werden muß, ist jedoch die feuchte Wärme, die sich beim Keimen der Gerste entwickelt. Diese aus dem Grünmalz aufsteigende Wärme muß abgeführt werden. Hierzu konnte die Luftkühlung in Frage kommen, doch hat man auch hier Kühlung mit Salzwasser von 5 Grad angewandt.

Der Keim- und Wachsprozeß wird nach acht Tagen unterbrochen, das Grünmalz wird auf die Darre gebracht, wo ihm das Wasser bis auf 1 v. H. entzogen wird. Auf der Darre erhält das Malz die Beschaffenheit, die ein gutes Brauereimalz haben muß. Es sind sehr

komplizierte Kohleneinrichtungen angelegt, damit jede gewünschte Temperatur erreicht wird. Danach wird das Malz geschrotet und kommt dann zur Verarbeitung ins Sudhaus. Der Endprozeß im Sudhaus führt zur Würze, diese wird dann auf das Kühlschiff befördert, in dem die heiße Würze abgekühlt wird. Das Kühlschiff muß die Würzemenge eines Sudes aufnehmen. Durch große Oberfläche erzielt man eine schnelle Abkühlung der Würze auf 50 Grad, wenn die Luftbewegung rege und die Luft nur wenig feucht ist. Ist die Luft feucht und windstill, dann wendet man als Hilfsmittel Windflügel an. Die Uebelstände, die dadurch entstehen, daß die Würze der Infektion durch die Luft ausgesetzt ist, gaben Anlaß, die Würze in geschlossenen Behältern zu kühlen. Durch ein Kupferröhrensystem fließt Wasser von 10 Grad und entzieht der Würze Wärme, gleichzeitig zieht der Trub nach unten. Nachdem die Würze auf 50 Grad abgekühlt ist, wird sie auf Berieselungskühler geleitet. Die Würze soll die Kühler mit 24 Grad verlassen und wird nun in den Gärkeller geleitet. Die künstliche Kühlung, die wir bei den Berieselungskühlern zum ersten Male treffen, wird in den Gärkellern mehr angewendet. Bei dem Zerfall des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure wird sie wärmefrei. Die Temperatur der Würze darf aber nicht über 9 bis 10 Grad steigen. Es wird daher durch kupferne Kühler Süßwasser von Null Grad durch den Gärbottich geleitet. Früher hat man zylindrische Gefäße mit Natureis gefüllt und durch diese der Würze die Wärme entzogen. Heute bestehen die Bottichkühler aus gußeisernen Rippenrohren. Zur schnellen Beseitigung der entstehenden Kohlensäure wird im Gärkeller durch einen Ventilator Luft geleitet, die durch Salzwasser herabgekühlt ist. Das einfachste wäre ja eine Kühlung durch Lüftung herbeizuführen, der Gärkeller würde dann zwar eine einwandfreie Luft erhalten, aber die Kälte würde auch mit entweichen, deshalb hat man die Luftkühlung im Gärkeller nicht allgemein angewendet.

Im Gärkeller können sich sehr leicht Pilze und Bakterien entwickeln, um diesen den Nährboden zu entziehen, scheut man nicht die Kosten, Wände und Decken mit glasierten Ueberzügen zu belegen, die leicht zu reinigen sind. Der Gärkeller ist der wichtigste Raum der Brauerei und erfordert die sorgsamste Beaufsichtigung. Nach erfolgter Hauptgärung im Gärkeller kommt das Bier in den Lagerkeller, wo es versandfertig gemacht wird. Hier herrscht eine Temperatur von 5 bis 0 Grad. Es muß das Bier bis auf 1 Grad C herabgekühlt werden, doch darf diese Abkühlung nicht zu schnell erfolgen, sonst wird das Bier nicht vollmundig. Früher hat man das Bier nur in Holzbottichen gelagert, jetzt werden Stahl-, Aluminium- und Betonlagergefäße verwendet. Da Stahl und Beton den Geschmack des Bieres ungünstig beeinflussen, müssen sie entweder glasiert, emailliert werden oder pechartige Ueberzüge bekommen. Versuche, Lagergefäße aus Glas und Schiefer herzustellen, stießen auf Schwierigkeiten. Jetzt kann man durch Verwendung von Aluminium, Stahl und Beton als Material die Gär- und Lagergefäße in jeder Größe herstellen, während man bei den Holzbottichen hierin beschränkt war durch die Länge des Holzes. Auch ist die Raumausnutzung des Kellers um 50 bis 80 v. H. erhöht. In der Kühlungsweise ist durch die neuen Stahl- und Aluminiumgefäße keine Aenderung eingetreten trotz der vorhandenen größeren Biermengen. Anders ist es bei den Betongefäßen, hier sind die Wandungen nicht im selben Umfang der kalten Luft ausgesetzt und es ist gegenüber den Metallgefäßen bei den Betongefäßen der Durchgang der Kühlluft erschwert. Man legt durch die Gefäße Kühlrohre; da das Bier in den Lagergefäßen auf 1 Grad heruntergekühlt werden muß, so genügt hierzu nicht Süßwasser von Null Grad, sondern es muß als Kühlwasser Salzwasser von Minus 5 Grad verwendet werden. Es sind dagegen Bedenken erhoben worden, weil nach gewisser Zeit Undichtigkeiten an den eingebauten Kühlrohren entstehen können und dann das Salzwasser ins Bier laufen würde, was natürlich für den Geschmack vernichtend ist. Es ist auch zu befürchten, daß die Salzwasserkühlung zu schnell wirken kann und dadurch wieder den Geschmack beeinträchtigt, weil wie gesagt die Abkühlung nicht zu schnell erfolgen darf, wegen der sonst eintretenden Beeinträchtigung der Vollmundigkeit. Ein weiterer Uebelstand der Betongefäße ist auch der, daß sie Risse erhalten können, die auf minderwertigen Zement zurückzuführen sind, Selbst wenn diese Risse nur haarfein sind, so können die darin verbleibenden Bierreste von Nachteil sein. Wenn man auch im Ausland schon ganze Bierkammern aus Beton angewendet hat, so möchte der Vortragende doch nicht für die Verwendung des Betons eintreten. Mit dem Ersatz der Holzbottiche durch Metallgefäße wird schon an Raum und Arbeit gespart.

Die Bestrebungen gehen nun auch dahin, Zeit zu sparen. Dies soll erreicht werden durch die Vakuumgärung. Es sind diesbezügliche Versuche in Amerika durchgeführt worden, auch in England und auf dem Festland, aber sie fielen nicht befriedigend aus, das Bier entsprach nicht im Geschmack. Trotzdem wird eine Schnellreifung des Bieres angestrebt. Für Tropenländer hat dies wohl Aussicht auf Erfolg, kaum aber bei uns. Die Haupt- und die Nachgärung werden bei der Schnellreifung in einem Gefäß von großen Abmessungen durchgeführt. Diese Gefäße haben einen Außenmantel, durch den das Kühlwasser geleitet wird. Es sollen 10 bis 12 Tage ausreichen, während wir heute 8 bis 10 Tage für die Hauptgärung und 45 bis 60 Tage für die Nachgärung brauchen. Der Kälteverbrauch wird nicht geringer, der Kraftverbrauch wird aber größer.

Erwähnt seien auch die Bestrebungen, dieselbe Trommel, in der die Gerste zum Keimen war, auch zur Darre zu benutzen; die Versuche waren aber ohne Erfolg.

Das fertige Bier bleibt bis zur Lieferung an den Verbraucher im Lagerkeller. In den Faßbier- und Lagerräumen genügen Temperaturen von 5 bis 8 Grad. Niedrigere Temperaturen hier einzuhalten, hat keinen Zweck, da das Bier auf dem Transportwege ja doch höheren Temperaturen ausgesetzt wird.

Erwähnt sei dann noch ein Raum, in dem die Temperatur niedrig gehalten werden muß, das ist der Raum, in dem der Hopfen lagert, hier muß eine Temperatur von 1 Grad gehalten werden; es wird dies erreicht durch Salzwasser von Minus 5 Grad C. Trockne Kälte schützt den Hopfen vor Erwärmung. Die Temperatur in den Hopfenballen wird geprüft durch Einführen verzinkter Spieße, tritt eine Erwärmung ein, dann muß der Hopfenballen in dünne Schichten ausgebreitet werden. Es kann für die Hopfenlagerung gekühlte Luft verwendet werden, aber man befürchtet, daß durch die Luftbewegung der Hopfen mehr Feuchtigkeit verliert und ihm mehr ätherische Oele entzogen werden und er leicht verharzt. Außerdem ist die Luftkühlung gegenüber der Salzwasser-

kühlung unwirtschaftlich durch den höheren Kraftverbrauch.

Der Hopfen muß künstlich getrocknet werden, denn durch Trocknung an der Sonne wird er leicht rot. Er wird also unter Verwendung von künstlicher Wärme bei 30 Grad getrocknet. Man muß aber vorsichtig vorgehen, da mit einem bestimmten Feuchtigkeitsgehalt der trockenen Luft zu rechnen ist.

Die Eiserzeugung hat für die Brauereien nicht mehr die Bedeutung wie früher, wo die Brauereien ihren Abnehmern das Eis umsonst mitliefern mußten. Heute braucht die Brauerei Eis nur mehr zum Schutze ihrer Lagerräume, und der Bedarf an Eis wird durch Klein-Kälte-Maschinen gedeckt. Für den Versand des Bieres mit der Eisenbahn verwenden die Brauereien eigene Wagen, denen Eis beigegeben wird. Es sind verschiedene Ausführungsformen dieser Wagen durchgeführt, auch solche mit Doppelwänden. Schon vor mehr als 20 Jahren sind Wagen konstruiert worden, bei denen die Hohlräume mit Kork und mit Pech ausgefüllt waren. Diese zeigen eine gute Isolierung und gute Standfähigkeit. Statt der Eiskühlung hat man auch Ammoniakkühlung in Aussicht genommen, und die gesättigte Ammoniaklösung unter den Wagen gebracht. Große Zukunft kann der Vortragende diesen Ausführungsformen nicht versprechen, denn es muß die Anlage drei Stunden vor Beladung des Wagens angeheizt werden, was natürlich höhere Löhne erfordert. Bei der Eiskühlung kann das auf dem Wege nicht geschmolzene Eis noch am Ankunftsort für andere Kühlzwecke verbraucht werden.

Wir haben also gesehen, daß das Gerstenkorn bei seiner Wandlung über das Malz zum Bier auf dem ganzen Wege von Kühlung begleitet ist. Seitdem Linde seine erste Kühlmaschine für die Brauereien erfunden hat, ist auf diesem Gebiet eigentlich nichts Neues entstanden. Die Maschinen und Apparate waren von Anfang an so kunstvoll konstruiert, daß grundsätzliche Aenderungen nicht vorgenommen werden mußten. Die richtige Kühlung und Lüftung in Brauereien und Mälzereien erfordert eine gründliche Sachkenntnis, diese ist leider nicht immer vorhanden. Man kann ruhig behaupten, daß für das Bier auch die Worte zutreffen, die Julius Wolf für Wein sagte: „Es gibt kaum einen der gedenkt, wenn man das Bier im Glas ihm schenkt, der Arbeit die es gemacht".

Es folgte eine Aussprache über die

„Kaltlagerung von Obst."

Diese Frage ist, wie Direktor Lucas erwähnte, schon im Jahre 1915/16 behandelt worden. Es sollten Versuche durchgeführt werden, um festzustellen, welche Temperaturen für die deutschen Obstsorten notwendig sind, um sie längere Zeit haltbar zu machen. Infolge der durch den Krieg bedingten wirtschaftlichen Verhältnisse konnten diese Versuche nicht mehr durchgeführt werden. Neuerdings ist in Obstzüchterkreisen wieder größeres Interesse für die Frage der Anwendung künstlicher Kühlung für die Lagerung von Obst vorhanden und es sind mit dem Deutschen Reichsverband und dem Bayrischen Verband für Obst- und Gartenpflege Verhandlungen aufgenommen worden.

Herr Kreis-Oberinspektor Palm berichtet nun einiges über

die Kaltlagerung von Obst.

Im allgemeinen hat man über die Kaltlagerung von Obst noch wenig Erfahrungen, da dieses Gebiet der Kälteanwendung noch sehr neu ist. Es ist deshalb sehr erfreulich, daß der deutsche Kälteverein mit den Obstbauorganisationen in Fühlung tritt. Notwendig für die Einführung der Kaltlagerung ist es, daß der Obstbau erst gewisse Bedingungen über Sortierung und Verpackung des zu kühlenden Obstes erfüllt. Hingewiesen sei hier auf das ausländische Obst, das jetzt unsern Markt beherrscht, weil es in erster Sortierung und Verpackung angeliefert wird. Das zu lagernde Obst muß besonders sorgfältig geerntet und insbesondere geschützt werden vor Verletzungen, z. B. durch Fingernägel, da die angegriffenen Stellen leicht in Fäulnis übergehen. Auch müßte erst durch Versuche festgestellt werden, welches die beste Erntezeit für das zu lagernde Obst ist. Im allgemeinen wird es wohl die Zeit vor der allgemeinen Ernte sein, jedenfalls müßte für das zur Aufbewahrung in Kühlräumen bestimmte Obst ein bestimmter Reifegrad der Frucht erkannt sein. Ob das Obst sofort nach der Ernte in die Kühlräume gebracht werden kann, oder erst im allgemeinen Lagerraum gelagert werden muß, damit die Stärke sich soweit als möglich in Fruchtzucker umgewandelt hat, müßte erst untersucht werden, ebenso müßten die besten Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der Kühlräume erforscht werden. Es dürften auch nicht alle Obstsorten in gleicher Weise geeignet sein, so z. B. dürfte ein und dieselbe Birnensorte, die auf schwerem Boden gewachsen ist, schneller faulen als eine auf leichtem Sandboden gewachsene. Zu untersuchen ist ferner, ob Luft oder Eiskühlung für die Kühlräume angewandt werden soll. Nach den bisherigen Erfahrungen dürfte sich das Obst am besten halten bei einer Temperatur von 0 Grad bis 0,5 Grad und einem Feuchtigkeitsgehalt von 80 bis 90 v. H. Die Technik müßte die Kühlräume so einrichten, daß Temperatur und Feuchtigkeit gleichzeitig gehalten werden können. Schon früher hat man versucht, durch ganz primitive Mittel das Obst längere Zeit haltbar zu machen. So verweist der Vortragende auf das früher in Geisenheim angewandte Verfahren im Erntehaus, in dem die Feuchtigkeit primitiv geregelt wurde, indem bei zu trockenem Wetter der Boden mit Gieskannen besprengt wurde, bei sehr feuchtem Wetter Kalkeimer aufgestellt wurden. Zu untersuchen wäre auch, welche Krankheitserscheinungen bei der Lagerung am meisten auftreten und ob z. B. Obst von krebskranken Bäumen bei der Lagerung nachteilige Folgen zeigt. Weiter ist zu untersuchen, welche Verluste beim Obst durch Fäulnis und allgemeinem Gewichtsverlust auftreten. Auch die Transportfrage wäre noch zu erwägen. Die Einführung eigener Kühlwagen kommt in Deutschland wegen der kurzen Strecken nicht sehr in Frage. Ein besonders interessanter Punkt ist dann noch die Spannung zwischen dem Preise des Obstes nach der Ernte und nach der Lagerung. Man muß jedenfalls darauf hinarbeiten, das Obst mit geringen Kosten zu lagern. Das Kühlhaus muß so eingerichtet sein, daß es die größte Ausnutzung gestattet und das Obst nicht zu stark durch die Kühlkosten belastet wird. Kühlräume müßten besonders errichtet werden in den Gegenden mit reicher Weinobsternte, so in Geisenheim, in der Würzburger und Forchheimer Gegend, wo besonders viele Kirschen, Erdbeeren und Johannisbeeren geerntet werden.

Direktor Lucas weist auf die umfangreichen Versuche hin, welche in Amerika in der Kaltlagerung von Obst gemacht worden und daß das besondere Interesse des deutschen Obstbaues an der Frage sich eben darauf stützt, daß jetzt so viel Auslandsobst eingeführt wird. Dagegen will und muß sich der deutsche Obstbau weh-

ren und er glaubt, daß die Kälteindustrie ihm hier ein gutes Abwehrmittel in die Hand geben kann. Wir haben heute aber noch keine Klarheit über die Mittel und Wege, die bei uns einzuschlagen sind und es wäre daher zweckmäßig, eine Kommission zu wählen, die diese ernste Frage weiter verfolgt. Der deutsche Kühlhausverband hat sich schon mit dieser Frage beschäftigt und wollte für die Versuche Räume zur Verfügung stellen. Leider liegen aber die meisten Kühlräume nicht in den Gegenden, in denen das meiste Obst geerntet wird. Herr Dr. Krause verweist darauf, daß über Kirschen und Johannisbeeren schon eingehende Arbeiten von Prof. Plank vorliegen. Hierzu bemerkt Prof. Plank, daß er 1915/16 auf Anregung der Zentraleinkaufs-Gesellschaft gemeinsam mit Dr. Gerlach Versuche über das Gefrieren von Fleisch und Fisch und über die Obstkühlung durchgeführt hat, auch zusammen mit den Konservenfabrikanten (Direktor Zarges von der Konservenfabrik Helvetia) gearbeitet habe. Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist in einer Schrift niedergelegt worden. In Amerika hat man neben der Kaltlagerung von Obst auch Versuche mit Gefrieren gemacht. Diese Versuche sind bei uns mit negativem Erfolge gewesen. Es scheinen aber die Schnellgefriermethoden zu einem Erfolg zu führen, Methoden, bei denen das Obst in flüssigen Lösungen von Zucker (60 v. H. Zuckerkonzentration) gebracht wird. Das Aroma läßt sich auf diese Weise erhalten, auch bei Verwendung von Temperaturen von Minus 9 bis Minus 12 Grad. Erdbeeren hielten sich auf diese Weise ein volles Jahr. Diese Versuche müßten auch bei uns aufgenommen werden.

Im Anschluß hieran weist Ingenieur Hoffmann noch auf die brennende Frage der Milchversorgung der großen Städte hin. Es sind auch da Bestrebungen im Gange, an geeigneten Stellen Kühlanlagen zu schaffen, wo die Milch gelagert und gekühlt wird. Man könnte vielleicht diese Kühlstellen auch für die Kühlung von Obst mit verwenden, selbstverständlich in getrennten Räumen, aber unter Benutzung der gemeinsamen Kühlanlage.

Zur weiteren Behandlung dieser Frage wurde eine Kommission gewählt bestehend aus Prof. Plank, Dr. Krause und Direktor Lucas.

Freitag, den 8. Mai fand dann die ordentliche Hauptversammlung statt. Der Vorsitzende des Deutschen Kältevereins, Geheimer Reg.-Rat Prof. Dr. H. Lorenz, Danzig, eröffnete die Tagung mit einer Begrüßung, insbesondere der Vertreter der Stadt. Er teilt dann mit, daß eine Reihe von Begrüßungsschreiben eingegangen sind von den ausländischen Kältevereinen, so vom Norwegischen, Oesterreichischen, Finnischen und Holländischen Kälteverein, Schweden und die Schweiz waren durch persönliche Mitglieder vertreten. Besonders begrüßte der Vorsitzende auch den Vertreter des Kaliverbandes, wobei er auf die Bedeutung der Kälte für die chemische Industrie hinweist, durch deren wirtschaftliche Kraft die Entwicklung der Kälteindustrie in hohem Maße beeinflußt wird.

Hierauf sprach Oberingenieur R. Pabst, Köln, über: „Die Anwendung der Kältetechnik in der chemischen Industrie."

Das Gebiet der Anwendung der Kältemaschinen in der chemischen Industrie ist so umfangreich, daß der Vortragende die Einzelheiten nicht ausführlich bringen kann, sondern sich beschränkt, das Gebiet allgemein zu besprechen. Während die Anwendung der Kältemaschine in der Brauindustrie, in der Aufbewahrung von Lebensmitteln, in der Erzeugung von Kunsteis allgemein bekannt ist, ist ihre Anwendung in der chemischen Industrie viel weniger bekannt, trotzdem sie auch da von großer Bedeutung ist. So sind die Betriebe der Farbenindustrie von großen Rohrleitungen zur Aufnahme der kalten Sole durchzogen, um bei den mannigfachen Operationen jederzeit Kälte zur Verfügung zu haben. Eis im gemahlenen Zustand wird in den Farbenfabriken vielfach verwandt, so wird es den Farbstofflösungen zugesetzt, um eine größere Ausbeute an Farbstoffen zu erzielen und Zersetzungen derselben zu verhindern. Große Fabrikationszweige der chemischen Industrie beruhen auf der Ausscheidung der Stoffe aus Lösungen bei tiefen Temperaturen. Es wird hierzu künstliche Kälte im großen Maße verwendet. Immer wiederholt sich das Grundprinzip: ausscheiden der Stoffe aus den Lösungen, auskristallisieren und verhindern von Zersetzungen. Als ein Beispiel führt der Vortragende die Gewinnung von Glaubersalz an: $Na_2SO_4 + 10\,H_2O$. Dieses kommt als kalziniertes Salz in den Handel. Auch die Farbstoffindustrie ist ein großer Abnehmer für dieses Salz. Glaubersalz wird in großen Mengen als Nebenprodukt in der Kaliindustrie gewonnen. Es wird nun erörtert die Umsetzung des Magnesiumsulfat mit Kochsalz zu Magnesiumchlorid und Natriumsulfat. Das Magnesiumchlorid bleibt in Lösung, das Natriumsulfat lagert Wasser an und scheidet dann als Glaubersalz aus. Dieses wird abgenutscht, mit Steinsalz geschmolzen und es bleibt dann das kalzinierte Glaubersalz zurück. Diese Gewinnung, die seit Jahrzehnten im Winter unter Anwendung der natürlichen Kälte betrieben wurde, hat sich im Prinzip nicht geändert durch Anwendung der künstlichen Kälte. Am besten verwendet man bei dem Verfahren Mengenverhältnisse, in denen auf ein Molekül Magnesiumsulfat zwei Moleküle Natriumchlorid kommen, man gewinnt aus 1000 kg Lösung 330 kg Glaubersalz. Seit Jahren sind nun Kältemaschinen in Anwendung; die Lauge wird in Blechkästen gefüllt, welche in Salzlösungen gehängt werden. Der Vortragende beschreibt eine Anlage, die von ihm ausgeführt wurde, bei der täglich 2400 cbm Lauge verarbeitet werden sollten, die Anlage ist so groß, daß jetzt 4800—5000 cbm täglich verarbeitet werden können. Wenn die Anlage voll ausgearbeitet sein wird, dann wird sie 7000 cbm verarbeiten können. Es ist dies die erste Anlage so großen Umfangs. Die Lauge ist so zusammengesetzt, daß 300 kg Glaubersalz ausgeschieden werden. Die Ausscheidung beginnt bei 10 Grad, die Lauge wird auf 4—5 Grad abgekühlt. Der Kältebedarf für 1 cbm ist 36 000 Cal., der tägliche Kältebedarf dieser Anlage beträgt somit für die 2400 cbm 86 400 000 Cal. täglich. Bei der Anlage ist besonderer Wert darauf gelegt worden, daß jeder Wärme- bzw. Kälteverlust vermieden wird. Die Leistung der Kältemaschine ist 3 000 000 Cal. pro Stunde. Der Vortragende erwähnt weiter, daß unter Verwendung einer amerikanischen Anregung der Kompressor zweistufig arbeitet, wodurch Vorteile erzielt wurden. Für die Wirtschaftlichkeit der Anlage ist ihre Größe und Betriebszeit zu berücksichtigen, allgemeine Regeln lassen sich nicht aufstellen, der Einfluß der Druckverhältnisse, der Temperaturdifferenzen sind eingehend behandelt worden. Es zeigte sich, daß man bei dem zweistufigen Kompressor noch mit Ersparnissen rechnen kann, auch in der kalten Jahreszeit, wo Kühlwasser aus dem Flusse vorhanden ist. An einem Lichtbild wird die Anlage zur Glaubersalzgewinnung eingehend erörtert. Die Lauge

wird im Verdampfergefäß auf Minus 5 Grad abgekühlt, die gemischte Lauge mit den abgesetzten Kristallen kommt auf die Nutsche. Es sind für 200 000 cbm Lauge täglicher Verarbeitung sechs Kristallisationsapparate verwendet. Die Verdampfungsflächen sind so verteilt, daß schon fünf Apparate genügen, ein Apparat ist immer von der Kältemaschine abgeschnitten. Wenn die Lauge abgenutscht ist, werden die Kristallisationsapparate mit vorgekühlter Lauge neu gefüllt. Wichtig ist die Bewegung der Lauge im Kristallisationsgefäß. Es sind bei der Anlage alle Verwendungen der modernen Kältetechnik berücksichtigt; so ist ein Kompressor mit 8 Mill. Cal. stündlicher Leistung gebaut worden. Die genaue Beschreibung der Einrichtung soll nach Fertigstellung behandelt werden.

Das Glaubersalz wird nicht nur in der Kaliindustrie als Nebenprodukt gewonnen, auch in Kupferhütten bei der Verarbeitung von Schwefelkiesabbränden. Vor der Verhüttung werden diese mit Natriumchlorid geröstet und mit Wasser ausgelaugt. Aus dieser Lauge wird dann das Glaubersalz mit Hilfe von Kältemaschinen gewonnen. Im Lichtbild wird die schematische Arbeitsweise zur Glaubersalzgewinnung in Kupferhütten gezeigt. Die Schwefelkiesabbrände werden mit Wasser und Schwefelsäure überschüttet, durch Einhängen von Zinkblechen wird dann aus der Kupferlauge das Glaubersalz abgeschieden. Auch bei der Herstellung von Lithopone, Bariumsulfat, Zinksulfat wird Glaubersalz gewonnen. Bei der Zinksulfatdarstellung gewinnt man aus der gekühlten Chlorzinklauge aus 5 cbm in vier Stunden 2000 kg Glaubersalz. An einer Kurve zeigt der Vortragende den Verlauf der Abkühlung der Lauge beim Kühlprozeß, die Kristallisation beginnt schon bei 20 Grad.

In kleinerem Umfange kommen die Kältemaschinen noch in Anwendung in der chemischen Industrie bei der Darstellung der Persalze. Hier ist die wirtschaftliche Darstellung nur durch die Kältemaschine möglich geworden. Der Vortragende verweist auf die Darstellung von Natriumperborat aus Borax und Wasserstoffsuperoxyd oder Natriumsuperoxyd. Die Reaktionen müssen bei niedrigen Temperaturen durchgeführt werden, um die Löslichkeit des Salzes herabzudrücken, ferner weil alle alkalischen Superoxydlösungen sehr zersetzlich sind. Ueber die Löslichkeit des Perborats bei niedrigen Temperaturen ist nicht viel bekannt gewesen. Nach neuen Versuchen lösen sich in einem Liter bei 15 Grad 24 gr bei Minus 2 Grad 6 gr Perborat. Die Löslichkeit wird also durch Anwendung der tiefen Temperatur auf ein Viertel herabgedrückt. Tatsächlich stellt sich die Ausbeute noch besser, denn bei tiefen Temperaturen wird durch Zusatz von Katalyten (z. B. Natriumsulfat) die Löslichkeit noch weiter herabgedrückt. In Gegenwart von Glaubersalz kann man bei 0 Grad zwei Drittel Perborat ausfällen. Die Zersetzlichkeit des Salzes macht sich schon bei 12—15 Grad bemerkbar. Es müssen die durch die Bildung des Perborats entstehenden Wärmemengen auch entfernt werden. Leider ist über diese Wärmemengen noch wenig bekannt. Jedenfalls lassen sich die einzelnen Arbeitsprozesse der Perboratdarstellung ohne Anwendung künstlicher Kälte überhaupt nicht durchführen. Schematisch wird nun die moderne Natriumperboratgewinnung dargestellt. Die ganze Anlage ist in Etagen angeordnet. Oben befindet sich der Behälter für Wasserstoffsuperoxyd, darunter die Natronlauge und die Bottiche mit dem Metaborat. Unter diesen die Kristallisationsapparate und Nutsche. Metaborat und Wasserstoffsuperoxyd werden in die Kristallisierapparate gebracht, es wird auf Minus 2 Grad gekühlt. Das Perborat kristallisiert aus. Es wird in der Nutsche abgeschieden. Die zweckmäßige Ausgestaltung der Röhren und die Bewegung in den Kristallisierapparaten ist wichtig. Ein neues Arbeitsfeld für die Kältemaschinen liegt auf dem Gebiet der Gaserzeugung bei der Reinigung und Gewinnung von Gas und Nebenprodukten. Das in der Kokerei erzeugte Rohgas muß von Teer, Benzol und Ammoniak befreit werden. Die Ammoniakgewinnung wird durchgeführt durch Auswaschen mit Wasser und Ueberführung in Ammoniumsulfat. Besonders wichtig ist die Entfernung des Naphtalins, die Unkosten sind zwar sehr erheblich, aber die Leitungen verstopfen sich im Winter sehr leicht durch Naphtalinabscheidung, weshalb die Entfernung unbedingt notwendig ist. Nach einem angemeldeten Patent wird das Gas vor Eintritt in die Leitungen jetzt gekühlt, um so das Naphtalin auszuscheiden. Es wird das von Teer befreite Gas auf Minus 10 Grad abgekühlt, hierbei wird nicht nur das Naphtalin gewonnen, sondern auch die Leichtöle und die löslichen Teile des Teeres. Das so gereinigte Gas ist nun so rein, daß das Benzol sehr rasch ausgeschieden werden kann. Für die Ammoniakgewinnung hat das Verfahren den Vorteil, daß das Ammoniak nahezu vollkommen ausgewaschen werden kann. Schließlich soll nicht unerwähnt bleiben die Trocknung des Gases durch Abkühlung. Die erste Versuchsanlage war mit einer Stundenleistung von 300 000 Cal. errichtet, jetzt wird eine Anlage von 1 Million Cal. errichtet. Die Versuche sind noch nicht ganz abgeschlossen, so daß eine eingehende Beschreibung dieser Gaskühler noch nicht gegeben werden kann. Erwähnt sei, daß das Ammoniakwasser auch gekühlt wird, weil es dann mehr Ammoniak absorbieren kann.

Eine neue Anwendung der Kältemaschinen in der chemischen Industrie ist bei der Salmiakgewinnung. Das salzsaure Ammoniak kann als Düngemittel verwendet werden und erfüllt diesen Zweck sehr gut. Eine weitere Anwendung der Kälte ist in der Erdölindustrie bei der Entfernung aller die Reinheit störenden Bestandteile aus den Destillaten des Rohöls. Der Vortragende zeigt im Schema die Anwendung der Kälte bei dem Raffinierverfahren des Rohöls mit schwefliger Säure nach Baeleanu. Erwähnt sei weiter die Anwendung der Kälte in der Paraffinindustrie, bei der Gewinnung des Paraffins bei der trockenen Destillation der Braunkohle, des Bitumens und des Torfs. Endlich macht der Vortragende aufmerksam auf die Anwendung der Kälte in Betrieben, die nicht direkt chemisch sind, so bei der Linoleumfabrikation und in der Patentgummifabrikation, sowie in der Fabrikation der Kunstseide. Zur Beschleunigung der Erstarrungsprozesse werden Kältemaschinen auch vielfach angewandt in Schokoladenfabriken, Margarinefabriken, sowie bei der Herstellung von photographischen Platten. Im Kriege ist dann die Anwendung der Kälte auch bei der Kaliumperchloratdarstellung erfolgt, die Lauge wird gekühlt, ähnlich wie bei der Glaubersalzgewinnung. Erwähnt sei weiter die Gewinnung von Salpetersäure mit Hilfe tieferer Temperaturen. Jedenfalls ist, wie diese Uebersicht schon zeigt, für die chemische Industrie die Anwendung der Kälte oft eine wichtige Voraussetzung und es eröffnet sich hier der Kälteindustrie ein Betätigungsgebiet von nahezu unbegrenzter Entwicklungsmöglichkeit.

Dr.-Ing. Hauser sprach über:
„Die Berechnung von Luftverflüssigungsanlagen auf Grund neuer Messungen des Thomson-Joule-Effektes."

Unter dem Thomson-Joule-Effekt versteht man die Temperaturänderung, die eintritt, wenn Gase durch Drosselung von höherem Druck auf niedrigen Druck entspannt werden. Allein durch die Kenntnis dieses Effektes kann man viel über die Luftverflüssigung aussagen. Die Bedeutung des Thomson-Joule-Effektes für die Tieftemperaturtechnik liegt darin, daß sämtliche in Betracht kommenden Zustandsgrößen der Luft bis zu tiefen Temperaturen und hohen Drucken berechnet werden können. Diese Berechnungen können rein graphisch gefunden werden. Man kann so den Kraftbedarf bei den Luftverflüssigungsverfahren von Linde, Claude und Heiland berechnen und darüber die Wirtschaftlichkeit. Der Vortragende führt nun solche Kurven vor und zeigt, wie man aus den Werten des Wärmeinhalts auf Grund von bekannten thermodynamischen Formeln die Entropie und das spezifische Volumen berechnen kann. Auf Grund der Diagramme sind dann Berechnungen von Luftverflüssigungsanlagen durchgeführt worden. Die wichtigen Größen sind die erzeugte Kältemenge, die ausgenutzte Kältemenge und der Kraftbedarf. Beim Verfahren von Linde ergab die Berechnung (unter Annahme, daß keine Kälteverluste auftreten), daß der Arbeitsverbrauch um so kleiner ist, je kleiner die Menge Luft wird, die durch das Drosselventil entspannt wird. Beim Verfahren Claude wird die Kälte zum Teil durch Leistung äußerer Arbeit erzeugt. Es liegt hier der Unterschied gegenüber dem Verfahren von Linde, wo die Kälteleistung allein durch die Differenz der Temperaturinhalte bedingt ist. Was nun die Frage betrifft, welches Verfahren als das günstigste zu betrachten ist, so haben wir den kleinsten Kraftverbrauch bei der Luftverflüssigung nach dem Verfahren von Linde. Das Verfahren von Heiland steht nur wenig nach. Wollen wir reinen flüssigen Sauerstoff gewinnen, dann müssen wir nicht nur Kälte erzeugen, sondern auch die Luft zerlegen. Hier ist das Verfahren von Heiland das günstigste. Wenn wir die Kälte nur als Hilfsmittel brauchen und gasförmigen Sauerstoff oder Stickstoff gewinnen wollen, sind praktisch das Verfahren von Linde und Heiland gleichwertig. Bei diesen Betrachtungen ist der Thomson-Joule-Effekt zwar nicht angewandt und doch spielt er eine wichtige Rolle, denn er ist die experimentelle Grundlage der Berechnung. Man erkennt also, wie durch Anwendung einer Theorie auch für die Praxis Anhaltspunkte entnommen werden können, um die Betriebsweise wirtschaftlich zu gestalten.

In der anschließenden Geschäftssitzung erstattet Herr Oberingenieur Kaufmann den Jahresbericht. Herr Geheimrat Lorenz widmet dem verstorbenen Professor Schröder, München, einen warmen Nachruf als einem der Pioniere der Wärmewirtschaft und der besten Hochschullehrer. Die Versammlung ehrt sein Andenken durch Erheben von den Sitzen.

Der Deutsche Kälteverein zählt zur Zeit 330 Mitglieder, davon sind 247 Einzelpersonen und 83 Firmen, ein Verhältnis von 75 und 25 v. H. Den Bezirksvereinen gehören an: Hamburg 83, Berlin 79, Köln 43. Zum Ausland, besonders den Ländern Oesterreich, Holland, Schweden, Ungarn, Finnland und den Vereinigten Staaten steht der Verein in freundschaftlichen Beziehungen und steht mit diesen Ländern in gegenseitigem Gedankenaustausch.

Dem Vorstand wird Entlastung erteilt. Die satzungsgemäß aus dem Vorstand ausscheidenden Mitglieder, die Herren Brandt, Heyroth und Meckel werden einstimmig wiedergewählt. Der Antrag des Vorstandes auf Wiederherstellung der Satzungen in der in Hamburg 1921 beschlossenen Fassung wird angenommen. Der Antrag von Prof. Plank, Danzig, auf Bewilligung von 1500 Mark für die Durchführung von wissenschaftlichen Versuchen über die Zersetzung von Ammoniak und die Explosionsgefahr von Ammoniakapparaten wird genehmigt. Für die Durchführung der Versuche über die Anwendung von Kälte zur Haltbarmachung von Obst werden 500 Mark bewilligt.

Die in den Sitzungen der Arbeitsabteilungen vorgeschlagenen Kommissionen für Unfallverhütung und Obstkonservierung werden genehmigt.

Als nächster Versammlungsort wird Köln und als Termin der Herbst bestimmt, weil dann die Belastung der Kälteindustrie nicht so groß ist wie im Frühjahr und mit einer stärkeren Beteiligung gerechnet werden kann.

Neben den anregenden wissenschaftlichen Arbeiten verdienen noch die geselligen Veranstaltungen besondere Erwähnung. Am Donnerstag abend fand ein Begrüßungsabend mit Damen im Ludwigsbau statt, der allen Teilnehmern in angenehmster Erinnerung bleiben wird und für dessen Veranstaltung den Augsburger Herren der Dank Aller sicher ist. Bei dem guten Bier und den vorzüglichen Vorführungen war die nötige Stimmung bald vorhanden und es war nicht spät, sondern früh, als die Letzten nach Hause kamen.

Auch bei dem Festessen am Freitag im großen Saal des Hotels Drei „Mohren" war dafür gesorgt, daß die Stimmung gehoben blieb. Mit künstlerischen Vorträgen und Tanz schloß der schöne Abend.

---

# Kältetechnische Gesellschaft zu Hamburg

(Bezirksverein des Deutschen Kälte-Vereins)

Als neues Mitglied wurde aufgenommen: Herr Georg Anders, Ingenieur, in F. Kühlhaus A.-G. Lübeck, Lübeck, Körnerstr. 6a.

W. Pohlmann, Schriftführer.

# Ein neuer Soleverdampfer

Von der Spezialfirma Dr.-Ing. Siller & Rodenkirchen, Rodenkirchen bei Köln, ist neuerdings ein Verdampfer zum Schutz angemeldet worden, der sich durch eine eigenartige Führung der wärmeaustauschenden Medien auszeichnet. Der Gedanke, der der Konstruktion zugrunde liegt, ist folgender: Man kann annehmen, daß die Temperatur des verdampfenden Ammoniaks im Verdampfer überall ziemlich die gleiche ist. Es ist daher an und für sich gleichgültig, in welcher Richtung sich die wärmeaustauschenden Medien gegeneinander bewegen, ob dieselben also im Gleichstrom oder im Gegenstrom aneinander vorbeifließen bzw. ob sie die Wärme

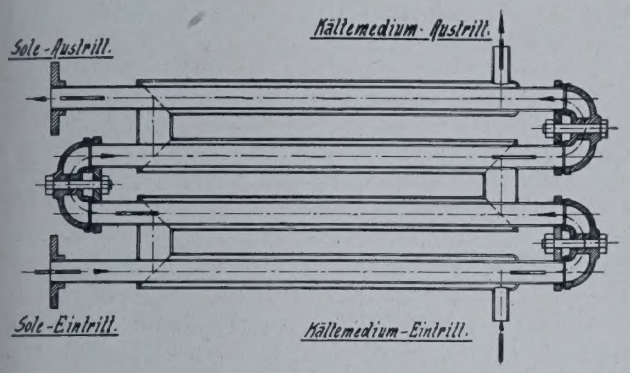



Abb. 1

im ruhenden Zustande austauschen. Würde sich die Temperatur des verdampfenden Ammoniaks beim Durchströmen des Verdampferapparates wesentlich ändern, so würde selbstverständlich die Anwendung des Gegenstromprinzips die rationellste Wärmeausnutzung sichern. Da dies aber nicht der Fall ist, so kann auch ohne weiteres Gleichstrom Verwendung finden. Von großer Bedeutung dagegen für den Wärmeaustausch ist bekanntlich die Geschwindigkeit, mit der die wärmeaustauschenden Medien aneinander vorbeigeführt werden.

Entsprechend den vorstehenden Erwägungen ist nun der neue Verdampfer konstruiert, wie aus der Abb. 1 hervorgeht.

Es handelt sich um einen der bekannten Doppelrohrapparate, der indes eine eigenartige Schaltung aufweist, wie nachstehend des näheren beschrieben. Sowohl die zu kühlende Sole als auch das Kältemedium treten unten in den Doppelrohrapparat ein, und zwar an dessen entgegengesetzten Enden. Beide Medien durchströmen dann den Apparat von unten nach oben und verlassen gleichfalls an den entgegengesetzten Enden eines Doppelrohrs oben das System. Demnach durchströmen beide Medien in der Hauptsache im gleichen Sinne den Apparat, und zwar von unten nach oben; man kann hierbei also von Gleichstrom sprechen.

Im Gegensatz zu diesem Gleichstrom wird aber im einzelnen Rohr Gegenstrom verwendet. Im inneren Rohr soll z. B. die Sole fließen, dann strömt in dem durch die beiden Rohre gebildeten Ringquerschnitt das verdampfende Kältemedium, und zwar der Richtung der Sole entgegengesetzt, mit anderen Worten, die beiden wärmeaustauschenden Medien bewegen sich in jedem einzelnen Rohr nach dem Gegenstromprinzip, wodurch die höchste relative Geschwindigkeit der beiden durchströmenden Medien erreicht wird.

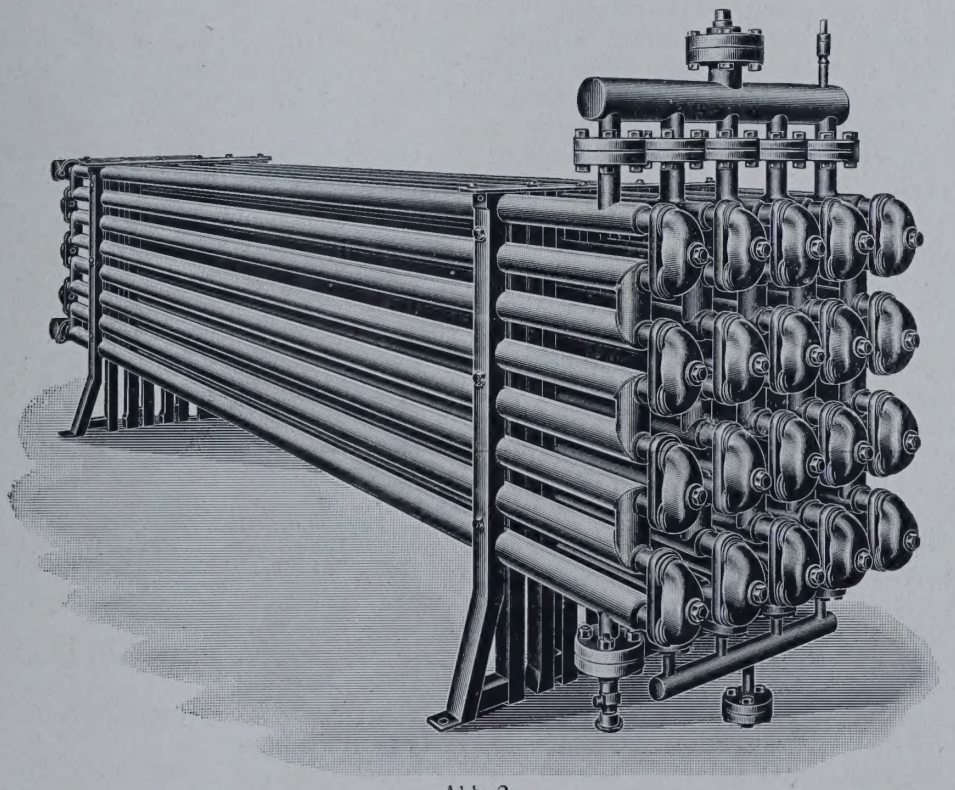


Abb. 2

In Abb. 2 ist ein ausgeführter Apparat dargestellt. Dieser Apparat besitzt eine Kühlfläche von 20 qm und ist daher für eine Leistung von 70 000 Calorien ausreichend. Es geht aus dieser Abbildung klar hervor, wie die Endverbindung des Verdampfers sich von der ähnlichen Endverbindung von Doppelrohr-Gegenstrom-Kondensatoren unterscheidet. Beim Doppelrohr-Gegenstrom-Kondensator liegen die Verbindungen zweier benachbarten Rohre sowohl für das Kältemedium als auch für

das Kühlwasser an dem gleichen Ende. Bei dem Verdampfer liegt die Verbindung für die Soleleitung an dem einen und die Verbindung für das Kältemedium an dem anderen Ende zweier benachbarten Rohre. Aus der Abbildung erkennt man auch die praktische Verbindung für die Innenrohre des Apparates. Diese Verbindung gestattet es, durch Lösen einer Schraube und Drehen der Verbindungsmuschel um 90 Grad, die Innenrohre zur Reinigung freizulegen.

Der Apparat kann nun auch so benutzt werden, daß er in ein Solebassin eingetaucht wird. Man läßt dann die Sole in das Bassin frei austreten und kann auf diese Weise auch noch die äußere Kühlfläche des Doppelrohres ausnutzen.

Der Apparat läßt sich auch allein aufstellen; dabei muß er allerdings eine gute Isolierung erhalten. Man kann aber dann die Sole unter Druck durch den Apparat schicken.

Ein großer Vorzug dieser Konstruktion ist es, daß sich keinerlei Luftsäcke mehr bilden können, da die Sole von unten nach oben geführt wird, im Gegensatz zu den bisher gekannten Doppelrohr-Verdampfer-Konstruktionen, wo die Sole von oben nach unten geführt wird.

Schließlich kann der Verdampfer auch als direktes Kühlsystem in Kühlräumen verwandt werden, wo dann das Außenrohr des Doppelrohres als Kühlfläche für die Raumkühlung zu betrachten ist.

Außer für die Kälteindustrie kann der Apparat natürlich für jeden anderen Zweck des Wärmeaustausches Verwendung finden, z. B. zur Laugenkühlung usw.

Für solche Medien, welche Eisen angreifen, können die Rohre nach einem gleichfalls geschützten Verfahren mit einem metallischen Ueberzug, z. B. Kupfer, Zinn usw. versehen werden.

---

# Patenterteilungen

**17 a, 12. 411 808.** Emil Kägi in Winterthur, Schweiz. Kondensator, insbesondere für Klein-Kältemaschinen. 7. April 1925.

Patentansprüche: Kondensator, insbesondere für Klein-Kältemaschinen mit als Rohrschlange ausgebildetem Verflüssigungsraum, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrschlange in einem in den Wänden eines doppelwandigen, zerlegbaren Gehäuses ausgesparten, schlangenförmigen Kühlwasserkanal angeordnet ist.

**17 a, 2. 411 958.** Hans Hopplerin, Winterthur, Schweiz. Kolbenprompressor, insbesondere für Kälteanlagen.

Patentansprüche: Kolbenkompressor, insbesondere für Kälteanlagen, wieder mit einem Einsatzzylinder und mit zur Aufnahme der Ventile ausgebildeten Zylinderköpfen ausgerüstet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die durch ein die Verbindungskanäle enthaltendes mittleres Zylindermantelstück verbundenen Zylinderköpfe den Einsatzzylinder derart zwischen sich einschließen, daß zwischen dem Zylindermantel und dem Kopf eine metallische und zwischen dem Einsatzzylinder und dem Kopf eine elastische Dichtung vorgesehen ist. 9. April 1925.

2. Kolbenkompressor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der vordere und der hintere Zylinderkopf und ihre Paßflächen so bemessen sind, daß die Zylinderköpfe unter sich ausgewechselt werden können.

**17 a, 2. 412 659.** Paul Knür in Hamburg. Membrandichtung für Kompressoren und ähnl. Kolbenmaschinen.

Patentansprüche: Membrandichtung für Kompressoren und ähnliche Kolbenmaschinen, bestehend in einer zwischen dem ortsfesten Zylinder und dem beweglichen Teil angeordneten faltenlosen dehnbaren Tellermembran ein zweites, ebenfalls tellerförmiges, nicht dehnbares Organ von hoher Biegsamkeit und hoher Zugfestigkeit vorgelagert ist, zum Zwecke, die dehnbare Dichtungsmembrane bei etwa auftretendem, einseitigem Druck gegen unzulässige Aufblähung zu schützen.

Membrandichtung, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützorgan derart bemessen ist, daß es in beiden Endstellungen des Kolbens sich in gestraffter Lage befindet. 23. April 1925.

**17 a, 14. 411 893.** David Forbers Keith in Toronto, Kanada. Absorptionskältemaschine mit einem schwingbaren Rahmen. 7. April 1925.

**17 a, 14. 411 892.** Francke Werke Kommanditgesellschaft auf Aktien in Bremen. Verfahren und Vorrichtung zum selbsttätigen Entwässern des Verdampfers von periodisch arbeitenden Absorptionsmaschinen. 6. April 1925.

**17 b, 2. 407 989.** Friedrich Walb in Mainz. Kälteanlage mit einem mehrteiligen, von einem Verdampfer gekühlten Behälter für die Kühl- und Gefriervorrichtung. 20. April 1925.

Patentanspruch: Kälteanlage mit einem mehrteiligen, von einem Verdampfer gekühlten Behälter für die Kühl- und Gefriervorrichtung, namentlich für Konditoreizwecke, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Leitungen für die Sole und ihre Armaturen in der aus Isolationsmasse bestehenden Behälterwand untergebracht sind.

**17 c 3. 412 824.** Max Hauer in Leipzig, und Dr. Ernst Deußen in Oetzsch. Verfahren zur Herstellung haltbarer, jederzeit gebrauchsfähiger Gefriersalzmischungen. 27. April 1925.

**17 d, 2. 412 571.** Aktiebolaget Ljungströms Angturbin in Stockholm. Anordnung an luftgekühlten Kondensatoren. 26. April 1925.

**17 e, 1. 413 503.** Gustav Hilger in Gleiwitz. Kaminkühler. 12. Mai 1925.

**17 f, 11. 413 504.** Kurt Hering in Nürnberg. Wärmeaustauschvorrichtung.

Patentansprüche: 1. Wärmeaustauschvorrichtung mit in Rohrwänden fest angeordneten Rohren und darin eingesetzten ausziehbaren in U-förmigen Kappen endigenden, geknickten Doppelrohren, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden nebeneinanderliegenden Schenkel der Einsatzrohre aus der Ebene der Rohrkappen heraus gestellt sind, daß neben dem Wellenberg des einen Schenkels ein Wellental des anderen liegt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsatzrohre im Hauptrohr federnd gelagert sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsatzrohre im Hauptrohr federnd gestellen im Rohr verstärkt sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aus den Rohrböden vortretenden Enden der Einsatzrohre durch Umleitungsbögen derart verbunden werden, daß jeweils die nach oben gebogenen Enden der einen Reihe an die nach unten gebogenen Enden der nächsten Reihe angeschlossen sind. 11. Mai 1925.

**17 e, 2. 412 510.** Linke-Hofmann-Lauchhammer Akt.-Ges. in Breslau. Verdunstungskühler. 24. April 1925.

**17 g, 2. 412 417.** Paul Gilgenberg in Reisholz und Georg Röttger in Köln. Verfahren zur Gewinnung stickstoffreicher Rieselflüssigkeit bei der Zerlegung der Luft in ihre Bestandteile. 21. April 1925.

**17 d, 5. 413 502.** Ingersoll-Rand Company in New York, V. St. A., Nachkondensator für das aus dem Hauptkondensator abgezogene restliche Dampf-Luftgemisch.

Patentanspruch: Nachkondensator für das aus dem Hauptkondensator abgezogene restliche Dampf-Luftgemisch, dadurch gekennzeichnet, daß als Kühlrohre flache Rippenrohre verwendet werden, deren Rippen in bekannter Art mit denen der Nachbarrohre kammartig ineinander greifen. 12. Mai 1925.

**17 f, 11. 413 505.** Firma Razen, Schaefer & Cie. in Luxemburg. Wärmeaustauschvorrichtung.

Patentanspruch: Wärmeaustauschvorrichtung, bestehend aus übereinanderliegenden, lose aneinandergereihten Kanälen von eckigem Querschnitt aus Ton oder anderem Material, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßfugen ohne Dichtung sind und in den einzelnen Reihen gegeneinander versetzt liegen. 12. Mai 1925.

# Kleine Mitteilungen

**Regeln für Leistungsversuche an Ventilatoren und Kompressoren.** In Gemeinschaft mit dem Verein Deutscher Maschinenbauanstalten hat der V. D. I. im Jahre 1907 einen Ausschuß zur Aufstellung von Regeln für Leistungsversuche an Ventilatoren und Kompressoren ins Leben gerufen. Das außerordentlich umfangreiche Arbeitsgebiet und die wenig geklärten Verhältnisse der auf diesem Gebiet üblichen Meßverfahren und verwendeten Meßeinrichtungen erforderten es, über eine Zusammenstellung des in der Praxis Ueblichen und Bewährten hinaus Kritik an dem heute gebräuchlichen Verfahren und Einrichtungen zu üben, und durch eigene Arbeiten strittige Punkte verwendet worden. Hier sind besonders zu erwähnen die Abschnitte über Düsen und Stauränder, die die neusten Versuchsergebnisse zur Ermittlung von Durchflußziffern für Stauränder umfassen, sowie Musterbeispiele für Untersuchungen an Ventilatoren und Kompressoren. Eine wertvolle Vervollständigung bilden zahlreiche Abbildungen, Kurven- und Zahlentafeln sowie eine umfangreiche Zusammenstellung des Schrifttums und Aufzählung von Herstellern von Meßgeräten auf diesem Gebiete. Das 54 Seiten im Dinformat A 4 umfassende Heft ist zum Preise von 4 Mk. zuzüglich Versandkosten beim V. D. I.-Verlag, Berlin SW. 19, Beuthstraße 7, zu beziehen. Den Mitgliedern des V. D. I. wird ein Vorzugspreis von 3.60 Mk. eingeräumt.

**Eiswerke & Kühlhallen St. Pauli Fischmarkt G m. b. H., Hamburg.** Gegenstand dieses mit 100 000 Reichsmark errichteten Unternehmens ist die Fabrikation von Eis, die Gewinnung von Natureis und die Errichtung und Vermietung von Kühlräumen, ferner Lagerung und Abgabe von Brennstoffen aller Art und alle damit zusammenhängenden Handelsgeschäfte sowie die Beteiligung an anderen Geschäften ähnlicher Art. Geschäftsführer: Alfred Adolf Waldemar Schiller, Kaufmann, zu Hamburg.

**Alpine Maschinen-Fabrik A.-G., Augsburg.** Der rechnerische Ueberschuß von 55 498 Bi. Mk. soll zur Umstellung Verwendung finden. Die Reichsmark-Eröffnungsbilanz vom 30. Juni 1924 weist neben einem Aktienkapital von 600 000 Mk. eine gesetzliche Rücklage von 36 313 Mk. auf, Schuldner betragen 184 172 Mk. und Anlagewerte 726 195 Mk., Gläubiger 245 568 Mk. Das gegenwärtige Geschäftsjahr läßt auf eine angemessene Gewinnausschüttung hoffen. Das Werk ist in allen Abteilungen (Bau von Zerkleinerungsmaschinen, Kältemaschinen usw.) gut beschäftigt.

**Kühlfisch-A.-G., Wesermünde.** Unter Beteiligung der Deutschen Dampffischerei-Gesellschaft Nordsee in Bremen, der Deutschen Fischerei-A.-G. in Wesermünde und der Kühl-Transit-A.-G. in Hamburg-Leipzig wurde mit einem Kapital von 260 000 Mark die Kühlfisch-A.-G. in Wesermünde gegründet. Zweck der Gesellschaft ist die Verwendung neuartiger Kühlmethoden zur Haltbarmachung frischer Seefische.

# Büchermarkt

**Künstliche Kälteerzeugung,** deren Verwendung und Betriebsgefahren, von Dr.-Ing. W. Hatlapa. Preis 0.80 Mk. Verlag von G. D. Baedecker, Essen. 1925.

Die Schrift nennt sich eine physikalische, technische und gewerbehygienische Skizze und mehr als eine oberflächliche Skizze kann auf den 23 Seiten natürlich nicht von dem großen Gebiet der Kälte gegeben werden. Nach kurzer Beschreibung der verschiedenen Verfahren zur Erzeugung von Kälte und Vergleich der Kältemittel kommt der Verfasser auf die Verwendung der künstlichen Kälte zu sprechen und auf die Gefahren bei deren Erzeugung. Dieser Abschnitt dürfte das meiste Interesse beanspruchen, da er einige Betriebsunfälle aus der Praxis bringt und auch den Schutz gegen Betriebsunfälle bespricht.. Die kleine Schrift ist deshalb gerade für den Besitzer einer Kälteanlage lesenswert und wird auch den Fabrikanten Anregung geben, sein Augenmerk auf eine betriebssichere Konstruktion seiner Maschinen zu lenken.

W. P.

**Kreiselpumpen** von Dipl.-Ing. L. Quantz, Stettin. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Preis geb. 4.80 Mk. Verlag von Julius Springer, Berlin. 1925.

Es ist noch nicht lange her, da konnten wir an dieser Stelle die erste Auflage dieses Buches besprechen. Nun liegt die zweite Auflage in erweiterter Form vor, ein Zeichen der guten Aufnahme, welche das Buch gefunden hat, und des vorhandenen Bedürfnisses nach diesem Buch. Der Inhalt gliedert sich wieder in vier Kapitel: Allgemeines über die Kreiselpumpen, Berechnung der Kreiselpumpen und die Schaufelkonstruktion, Bau der Kreiselpumpen und ihrer Einzelteile, Verhalten der Kreiselpumpen im Betrieb, Ausführungsbeispiele von Kreiselpumpenanlagen. Die klare Darstellungsweise, die zahlreichen Abbildungen und die gute Ausstattung des Buches werden ihm eine immer weitere Verbreitung sichern. W. P.

**Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln.** Aufgestellt und herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Gemeinschaftsstelle Schmiermittel und dem Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik (Ausschuß IX). Vierte erweiterte Auflage. Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf 1925. Preis geb. 4.— Mk.

Es handelt sich um eine Normung der verschiedenen Oelsorten für Schmierzwecke. Der Einkäufer soll in die Lage versetzt werden, für einen bestimmten Verwendungszweck ein ungefähres Bild zu haben, welche Eigenschaften er dem Lieferer billigerweise vorschreiben kann. Es ergaben sich bei der Normung der Schmiermittel große Schwierigkeiten bezüglich der Eigenschaften, welche für den jeweiligen Verwendungszweck das Oel haben mußte. Es wurden in Tafeln die Erfahrungen mit den gebräuchlichsten Handelssorten niedergelegt und so gewisse Normen für den Einkauf geschaffen. Den Kältefachmann wird besonders die Tabelle 2a und 2b interessieren, in denen die Forderungen, welche an ein gutes Eismaschinenöl für Ammoniakbetrieb und auch für Kohlensäurebetrieb zu stellen sind, aufgestellt sind. Den 32 Tafeln folgt ein Kapitel über die Prüfungsverfahren von Oelen auf ihre verschiedenen Eigenschaften hin. Im ganzen ist es ein Buch aus der Praxis und für den praktischen Betrieb äußerst wertvoll. H. H.

**Rationelle Betriebstechnik.** Grundlagen nach wissenschaftlicher Betriebsführung und technischer Betriebskontrolle von Joh. Luserke. Verlag Uhlands Technische Bibliothek G. m. b. H., Leipzig. Preis 1.50 Mk.

Um mit geringsten Mitteln Höchstleistungen zu erzielen, muß man sich über den einzuschlagenden Weg klar sein. Der Verfasser sucht möglichst kurz eine Uebersicht der rationellen Betriebstechnik zu geben, auf Grund welcher dem Betriebsleiter ein tieferes Eindringen in dieses oder jenes Untergebiet erleichtert werden soll. Das Werk soll anregen und zum Nachdenken Veranlassung sein. Es sei deshalb jedem Betriebsleiter zum Studium sehr zu empfehlen. W. G.

**Der Schlüssel zum Weltgeschehen.** Zeitschrift für Freunde der Welteislehre. Herausgegeben von Hanns Fischer, Verlag von R. Voigtländer, Leipzig. Erster Jahrgang, 4 Hefte. Jährlich 6.— Mk., Einzelheft 2.— Mk.

Die Welteislehre hat sich in neuerer Zeit immer mehr Anhänger erworben und ist eine Wissenschaft geworden, welche sich nicht einfach bei Seite schieben läßt. Sie handelt von dem Aufbau der Welten, von dem Kampf zweier Gewalten, der Glutmassen der Sonnen und der Eiseskälte des Weltenraumes. Aus dieser Kraftquelle erklären sich die kosmischen Bewegungen und auch die Rätsel der Sonnenwelt einschließlich der Erde. Es sind Folgerungen ohne Ende, die sich aus dieser Lehre ableiten lassen und es lohnt sich für jeden denkenden Menschen, sich mit diesen Fragen zu beschäftigen. Das Organ, in denen diese Fragen behandelt werden, ist die neue vorliegende Zeitschrift, in denen auch die vielen Angriffe aus den Kreisen der Astronomie zurückgewiesen werden. Der reiche Inhalt des Heftes wird jedem Gebildeten genußreiche Stunden bereiten können.

**Die Lehre vom Wirtschaften,** Wesen und Zusammenhänge von Prof. A. Schilling, Berlin. Mit 47 Abbildungen und 13 Tafeln. Verlag V. D. I., G. m. b. H., Berlin SW. 19. Preis 13.— Mk.

Angeregt durch die amerikanischen Arbeiten und die dort entwickelte Wissenschaft des „management" hat sich auch für Deutschland die Notwendigkeit herausgestellt, Methoden für ein einheitliches und planmäßiges Wirtschaften zu entwickeln. Es fehlte bisher eine grundlegende Darstellung, die das ganze Gebiet, über das es bereits manche Einzelabhandlungen gibt, einheitlich zusammenfaßt. Der deutsche Ingenieur denkt vorwiegend konstruktiv, der amerikanische Ingenieur denkt wirtschaftlich und universell. Er sieht den Sinn der Technik darin, die große Masse des Volkes mit billigen Gütern in ausreichender Güte zu versehen. Dieser Unterschied äußert sich schon auf den Hochschulen, es überwiegen in Amerika die wirtschaftlichen Vorlesungen. Es führt hier zu weit, die außerordentlich interessanten Gedankengänge des Buches weiter zu verfolgen; jeder Ingenieur und Fabrikant sollte das Buch selbst lesen. Es sei noch kurz der Inhalt angegeben: Der erste Teil handelt von denjenigen Methoden und deren Anwendung, die zu einer umfassenden Anschauung führen, dann von den Wert- und Preisschwankungen und deren Einfluß auf die Möglichkeit der Anstellung von Rechnungen. Der zweite Teil erörtert die Grundsätze, um den Zustand eines Unternehmens zu einem bestimmten Zeitpunkte festzustellen, im besonderen auch die Verfahren zur Ermittelung des Ergebnisses des Wirtschaftens. Nach diesen Erörterungen über die organisatorische Statik folgen im 3. Teil solche der organisatorischen Dynamik, welche die Vorgänge beim Wirtschaften behandeln. Auch die in neuerer Zeit angewandten Prinzipien werden ausführlich behandelt. Trotz seines wissenschaftlichen Charakters ist das Buch durchaus auf praktische Ziele eingestellt und verdient die größte Beachtung.

**Es wird erneut höflichst gebeten, allen Anfragen an die Schriftleitung ebenso den unaufgefordert übersandten Manuskripten Rückporto beizufügen, da eine Beantwortung oder Rücksendung der Manuskripte sonst nicht erfolgen kann. Die Schriftleitung.**

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. W. Pohlmann, Altona/Elbe / Druck der Hanseatischen Verlagsanstalt, Hamburg 36, Holstenwall 2

# Die Kälte-Industrie

**Heft 7** | **Hamburg, Juli 1925** | **XXII. Jahrg.**

**Schriftleitung:** Georg Göttsche, Inh.: Ing. Niese & Dipl.-Ing. Pohlmann, Altona/Elbe, Klopstockstraße 11. — Fernsprecher: Hansa 5625.
**Geschäftsstelle:** Hanseatische Verlagsanstalt, Hamburg, Holstenwall 1 — Fernsprecher: Nordsee 2713.
**Zuschriften sind zu richten:** soweit sie den redaktionellen Teil betreffen, an die Schriftleitung, Altona/Elbe, Klopstockstr. 11, soweit sie den Anzeigenteil oder die Expedition betreffen, an die Geschäftsstelle, Hamburg, Holstenwall 1. — Fernsprecher: Nordsee 2713.



**Inhalt:** Die Eigenschaften der Kältemittel — Anwendung der Kälte in der Blumenzucht — Eine neue Absorptionsmaschine — Die Eiskrem-Industrie in Amerika und in anderen Staaten — Eispreise — Korrosion von Metallen und Metallschutz — Kleine Mitteilungen — Büchermarkt — Druckfehler-Berichtigung


# Die Eigenschaften der Kältemittel

Die American Society of Refrigerating Engineers hatte im Oktober 1923 ein Komitee mit der Prüfung und Zusammenstellung der Eigenschaften der verschiedenen Kältemittel beauftragt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen liegen in einem Bericht des Obmannes dieses Komitees, H. D. Edwards, New York, vor. Der Bericht ist von der genannten Gesellschaft zum Preise von 1.— Dollar zu beziehen. Wegen des allgemeinen Interesses, das diese Veröffentlichung beanspruchen darf, bringen wir nachfolgend die wichtigsten Angaben daraus. Alle erreichbaren bisher veröffentlichten Angaben über die verschiedenen Kältemittel wurden übersichtlich zusammengestellt. Sie erstrecken sich auf folgende Punkte:

1. Physikalische Eigenschaften,
2. Wirkung auf die verschiedenen Schmiermittel,
3. Wirkung auf den menschlichen Organismus,
4. Entzündbarkeit,
5. Explosive Eigenschaften,
6. Prüfungsmethoden auf Reinheit,
7. Wichtige Maßnahmen bei der Handhabung,
8. Andere wichtige Gesichtspunkte, Schutzvorrichtungen u. dergl.

Während viele Angaben der technischen Literatur entnommen werden konnten, mußten für andere erst Versuche von den herstellenden Firmen gemacht werden. Die Einteilung der Kältemittel geschah nach folgenden Gesichtspunkten:

A. Entzündliche Gase:
Aethan, Butan, Propan, Freezol (Isobutan), Methylchlorid, Aethylchlorid, Ammoniak.

B. Nicht entzündliche Gase:
Kohlensäure, Schweflige Säure.

Unter den physikalischen Eigenschaften wurden nachstehende Punkte behandelt:

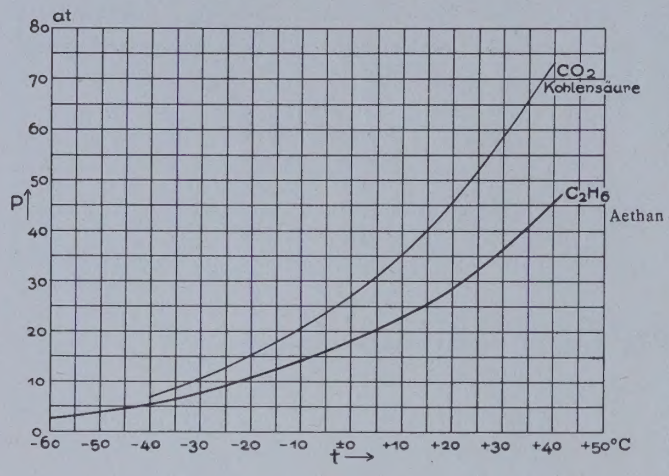
Chemische Bezeichnung, Molekulargewicht, Farbe, Geruch, Dichte der Flüssigkeit, Dichte des Gases, Siedepunkt, Schmelzpunkt, kritischer Druck, kritische Temperatur, Dampfdruck, spezifische Wärme bei konstantem Druck ($c_v$) und bei konstantem Volumen ($c_p$), Verhältnis der spezifischen Wärmen ($c_p/c_v$), latente Verdampfungswärme, Flüssigkeitswärme, gesamte Verdampfungswärme, spezifisches Volumen der Flüssigkeit und des gesättigten Dampfes, Entropie der Flüssigkeit und des Dampfes.

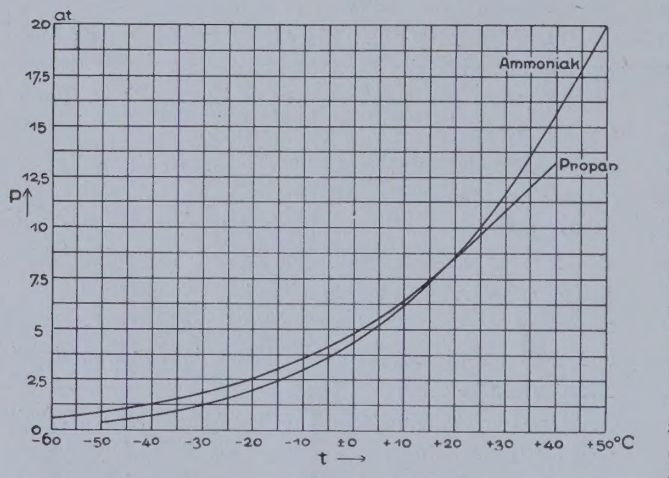
Der Bericht enthält 16 Tabellen über diese physikalischen Eigenschaften. Die Dampf-Tabellen für Ammoniak, Kohlensäure, Schweflige Säure, Methylchlorid und Aethylchlorid sind allgemein bekannt, weshalb sie hier nicht erneut gebracht werden sollen (s. die Leistungsregeln an Kältemaschinen, herausgegeben vom Deutschen Kälte-Verein und das Taschenbuch für Kältetechniker von Göttsche-Pohlmann). Das Verhältnis der Drücke veranschaulichen die folgenden drei Kurven-Vergleiche, in denen die sich am meisten gleichenden Kältemittel

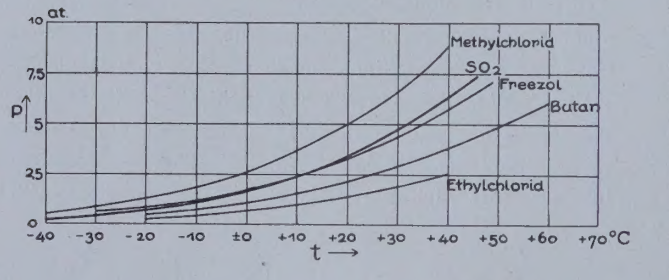
Tabelle 1

| Kältemittel | Ammoniak | Butan | Kohlensäure | Äthan | Äthyl Chlorid | Freezol (Isobutan) | Methyl Chlorid | Propan | Schwefl. Säure |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chem. Bezeichnung | $NH_3$ | $C_4H_{10}$ | $CO_2$ | $C_2H_6$ | $C_2H_5Cl$ | | $CH_3Cl$ | $C_3H_8$ | $SO_2$ |
| Molekular-Gewicht | 17,032 | 58,10 | 44,005 | 30,058 | 64,51 | | 50,489 | 44,079 | 64,06 |
| Farbe der Flüssigkeit | farblos | farblos | farblos | farblos | farblos | farblos | farblos | farblos | farblos |
| Geruch | stech. | schwach entzündl. | geruchlos nicht flüss. bei 1 atm. | schwach entzündl. | stechend, süßlich | schwach entzündl. | wie Chloroform | schwach entzündl. | stech. |
| Dichte der Flüssigkeit | 0,6818 | 0,60 | | 0,5459 | 0,9232 | — | 0,998 | 0,5853 | 1,4601 |
| (Wasser = 1) bei Grad C | —33,35 | 0,0 | | —88,3 | 0,0 | — | —24,09 | —44,5 | —10,0 |
| Dichte des Gases, gram 1 Ltr. | 0,7708 | 2,6726 | 1,9768 | 1,3565 | — | — | 2,3045 | 2,02 | 2,9267 |
| (Luft = 1) | 0,5962 | 2,0671 | 1,529 | 1,0492 | 2,31 | — | 1,7824 | 1,5624 | 2,2636 |
| Siedepunkt Grad C | —33,35 | 0,6 | — | —88,3 | 13,1 | —13,3 | —24,09 | —44,5 | —10,0 |
| Schmelzpunkt Grad C | —77,7 | —135 | —78,52 | —172 | —138,7 | — | —91,5 | —189,9 | —75,2 |
| Kritische Temperatur Grad C | 132,9 | 150,8 | 31,0 | 32,1 | 182,8 | 133,7 | 143,12 | 95,6 | 157,12 |
| Kritischer Druck atm. abs. | 112,3 | 37,5 | 72,85 | 48,85 | 53,3 | 36,54 | 65,93 | 45 | 77,65 |
| Spez. Wärme bei konst. Druck | 0,5202 | 0,351 | 0,2025 | 0,397 | 0,273 | — | 0,24 | 0,365 | 0,1511 |
| „ „ „ „ Volum. | 0,4011 | — | 0,1558 | — | — | — | 0,20 | — | — |
| Verh. der spez. Wärmen | 1,2969 | 1,108 | 1,3003 | 1,224 | 1,1257 | 1,11 | 1,199 | 1,153 | 1,256 |
| bei Grad C | — | — | 0,0 | 10 | 73 | — | 66—86 | — | 16—34 |
| Verdampfungswärme cal/kg bei 0° C | 300,2 | 92,7 | 55,19 | 78,4 | 95,8 | 92,7 | 97,0 | 89,9 | 91,87 |
| Druck bei —10° C in atm. abs. | 2,93 | 0,738 | 27,1 | 18,8 | 0,411 | 1,15 | 1,785 | 3,59 | 1,039 |
| „ „ +30° C „ „ „ | 11,8 | 3,02 | 73,1 | 47,7 | 1,905 | 4,60 | 6,72 | 11,19 | 4,635 |

nebeneinander gestellt sind. Die Tabelle I stellt die Eigenschaften der verschiedenen Kältemittel vergleichend nebeneinander.




### Wirkung auf die verschiedenen Schmiermittel.

Ammoniak. Es werden nur Oele verwendet, die einen tiefen Gefrierpunkt haben. Der Flammpunkt soll bei nassem Arbeiten über 145° C, bei trockenem Arbeiten bei 160 bis 180° C liegen. Die Viskosität sei 4 bis 12 bei 20° C. Unter Viskosität versteht man das Verhältnis der Zeit, in der eine bestimmte Oelmenge durch ein Röhrchen von festgelegten Abmessungen hindurchläuft, zu der Zeit, in der eine gleiche Menge Wasser von 20° C durch das gleiche Röhrchen hindurchläuft. Säurezahl nicht über 0,28, Wassergehalt nicht über 0,05 v. H. Die vielfach auffallend rötliche Farbe wird künstlich erzeugt; die Farbe ist für die Güte der Eismaschinenöle belanglos. Raffinate aus russischem Petroleum haben einen sehr tiefen Gefrierpunkt und eignen sich besonders. Nach W. F. Osborne hat wasserfreies Ammoniak keine Einwirkung auf solches Schmieröl, tritt aber Feuchtigkeit dazu, so bildet sich Ammonium-Hydroxyd, welches das Oel zersetzt und den Kompressor verschmutzt. Davon abgesehen begegnet der Gebrauch von Petroleum-Oelen in Ammoniaksystemen keinen Schwierigkeiten.

Die Absorption von Ammoniak in Oel gibt folgende Tabelle von van Strombeck an (Refrigerating World April 1923). Die Zahlen bedeuten Volumen.

| Einheiten Druck in Atm. | Temperaturen in Grad Celsius | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | +10 | +21 | +38 | +66 | +100 | +122 | +150 |
| 1 | 3139 | 2592 | 2197 | 1824 | 1243 | 0873 | 071 | 061 |
| 2 | 6333 | | 4442 | | 2387 | | | |
| 3 | 10046 | | 6599 | | 3556 | | | |
| 4 | 15655 | | 8529 | | 4692 | | | |
| 10 | 15655 | | 8529 | | 1243 | | | |

Kohlensäure. Nach „Die Kälte-Industrie" September 1920 wird bei Kohlensäuremaschinen meist Glyzerin zur Schmierung angewendet, weil es widerstandsfähig gegen Säuren ist. Es muß chemisch rein sein und ein spezifisches Gewicht von 1,26 bei 20° C besitzen. Werden Schmieröle benutzt, so gilt für den Flammpunkt dasselbe wie bei Ammoniak, die Viskosität sei 6 bis 12 bei 20° C, der Säuregehal tnicht über 0,28, der Wassergehalt 0, der Gefrierpunkt nicht über — 20° C. Die Kohlensäure greift das Oel nicht an.

Aethyl und Methylchlorid. Diese Kältemittel lösen alle Oele auf. Aetyhlchlorid löst Phosphor, Schwefel, Fette, Oele und Harze. Es ist für diese Kältemittel nur Glyzerin verwendbar. Herter schreibt darüber in „Refrigerating World": Vorsicht ist wegen der Feuchtigkeit geboten, denn Glyzerin ist sehr hygroskopisch und auch Methylchlorid enthält oft bis zu 10 v. H. Wasser. Vor Füllen der Systeme sind sie deshalb durch Durchpumpen von heißer Luft gut zu trocknen. Die Ansichten über das beste Schmiermittel gehen noch auseinander. Während man in Amerika das Oel verwirft und Glyzerin nimmt, haben die Franzosen dieses wieder verlassen, weil durch den Wassergehalt des Glyzerins die Rohre einfroren. Sie verwenden ein sorgfältig ausgewähltes Oel, schalten mehrere Oelabscheider und Oelablässe in das System und machen die Oelleitungen kurz. Wasserfreies Glyzerin wiegt 78,6 lbs per cub. ft bei 0°, Kältemaschinenöl wiegt 56 bis 58 lbs per cub. ft. Flüssiges Methylchlorid wiegt 55,8 lbs bei + 30° C und 61,2 lbs per cub. ft bei — 15° C. Flüssiges Ammoniak wiegt nur 37,2 lbs bei + 30° C. Dieser große Gewichtsunterschied begünstigt die Oelabscheidung in Ammoniaksystemen. Aus dem gleichen Grund kann das Oel aber einen größeren Prozentgehalt an Ammoniak als an Methylchlorid absorbieren.

Glyzerin als Schmiermittel sichert ein gutes Dichten im Kompressor. Ist dieser längere Zeit außer Betrieb, so muß er sorgfältig gereinigt werden, denn sonst verklebt er und läuft nur schwer wieder an. Wegen der hygroskopischen Eigenschaft des Glyzerins ist alles Eindringen von Feuchtigkeit in den Zylinder zu verhindern, sonst verbindet sich die Feuchtigkeit mit den Chloriden und gibt zu Korrosionen Veranlassung. Glyzerinrückstände in den Rohren bilden eine harte Masse und sind nur schwer zu entfernen. Unter gewissen Bedingungen an Druck und Temperatur kristallisiert das Glyzerin und wenn das Kristallisieren einmal begonnen hat, so ergreift es den ganzen Inhalt an Glyzerin.

Schweflige Säure. Diese Maschinen verlangen, wenn sie mit Oel geschmiert werden, ein sehr gut raffiniertes Oel. Osborne schreibt darüber:

Schweflige Säure hat auf gewisse Petroleum-Oele eine sehr schlechte Wirkung. Sie wird von Oel absorbiert und zersetzt das Oel. Die absorbierte Menge hängt von Druck und Temperatur ab, ferner von der Oelsorte. Helle Oele absorbieren nicht soviel schweflige Säure wie die dunkeln; dunkelrote oder grüne Oele absorbieren 25 bis 30 v. H. schweflige Säure bei 5 Atm. Druck, während wasserhelle Spezialöle bei gleichem Druck nur 10 bis 11 v. H. absorbieren. Diese hellen Oele wurden in der Raffinerie schon mit schwefliger Säure behandelt und die davon angegriffenen Teile dann entfernt. Dadurch ist das Oel weniger aufnahmefähig für schweflige Säure. Herr Allen F. Brewer schreibt darüber in „Power", April 1924, S. 525:

Die Schmierung von Schwefligsäure-Maschinen begegnet gewissen Schwierigkeiten, die in der schlüpfrigen Natur des Kältemittels selbst liegen, weiter in der Gefahr der Zuführung von Feuchtigkeit durch das Schmiermittel, wodurch in Verbindung mit der schwefligen Säure zerstörende Wirkungen auf die Metalle ausgeübt werden. Ebenso wirkt die $SO_2$ auf das Schmiermittel, indem Mineralöle chemisch zersetzt werden und an Schmierfähigkeit verlieren. Durch hohe Viskosität und Raffinieren des Oeles, wodurch die hydrokarbonischen Bestandteile entfernt werden, läßt sich ein brauchbares Schmiermittel schaffen.

Wegen der schlüpfrigen Beschaffenheit der schwefligen Säure selbst sieht man häufig von jeder besonderen Schmierung ab.

Kohlenwasserstoffe. Diese Gase werden von Oelen in geringer Menge absorbiert, in flüssigem Zustand zersetzen sie die Oele in einem von Druck und Temperatur abhängigen Maße. Bei hohen Temperaturen vermindert sich der Prozeß, bei hohen Drücken nimmt er zu. Wenn das Schmiermittel in längere Berührung mit dem flüssigen Kältemittel kommt, ist Glyzerin zu benutzen. Bei gekapselten Kompressoren, bei denen das Oel verspritzt wird, sind schwere Oele zu nehmen. Gelangt Oel auf die Niederdruckseite, so setzt es sich nicht an den Rohrwänden ab, weil es sich in gelöstem Zustand in der Flüssigkeit befindet; zwar steigt dann die Verdampfungstemperatur etwas, aber der Wärmedurchgang wird nicht beeinflußt. Wenn bei kleinen Maschinen oder Rotations-Kompressoren das Schmiermittel als abschließendes Organ dienen soll, muß Glycol mit Graphit gemischt benutzt werden.

## Wirkung auf den menschlichen Organismus.

Ammoniak. Ammoniak hat sowohl in gasförmigen wie auch in flüssigen Zustand eine den Organismus reizende und zerstörende Wirkung. Einzwanzigstel Volumenteil $NH_3$ auf 1000 Teile Luft verursacht schon einen scharfen Geruch; 0,3 bis 0,35 Teile in 1000 Teilen Luft ist die stärkste Mischung, die eine halbe Stunde lang ertragen werden kann; es wirkt aber nicht vergiftend, sondern nur reizend auf die Organe und kann besser von denen ertragen werden, die daran gewöhnt sind. Mengen von 2 Teilen auf 1000, wenn länger eingeatmet, oder Mengen von 5 Teilen auf 1000 für kurze Zeit eingeatmet verursachen schwere und gefährliche Störungen der Atmungsorgane und der Augen; diese Störungen sind aber lokal und beeinflussen nicht die anderen Organe und deren Funktionen.

Nach Dr. H. W. Haggard sollen 2000 Teile $NH_3$ in 1 Millionen Teilen Luft gefährlich sein, wenn sie eine Stunde lang eingeatmet werden, sie verursachen heftige Atmungsbeschwerden und Husten.

Butan. Hierüber sind keine genauen Angaben vorhanden, wahrscheinlich ähneln die physiologischen Wirkungen denen des Propans, es ist höchstens noch etwas giftiger, da es ein starkes Kohlenwasserstoffgas ist.

Kohlensäure. Atmet ein Mann Luft, welche über 2 v. H. $CO_2$ enthält, längere Zeit ein, so läßt seine Arbeitskraft nach und er kommt in Gefahr, wenn der Prozentgehalt höher als 4 v. H. $CO_2$ oder weniger als 13 v. H. Sauerstoff ist. Bei 5 bis 6 v. H. $CO_2$ stellen sich Herzklopfen ein, keuchendes Atmen und Blutandrang zum Kopf. Um sich wohl in einem Raum zu fühlen, müssen die Mengen viel geringer sein; schon bei 7 Teilen $CO_2$ in 10 000 Teilen Luft empfindet man die Luft als verbraucht, bei 10 Teilen $CO_2$ in 10 000 Teilen Luft bekommt man Kopfweh und Unwohlsein. Leornard Hill, London, bezeichnet 0,5 v. H. $CO_2$ in der Luft als eine vermehrte Arbeit für die Lungen, 2 v. H. vergrößert die Arbeit der Lungen um 50 v. H., 3 v. H. um 100 v. H., 5 v. H. um 500 v. H., 10 v. H. können nur eine Minute ertragen werden.

Aethan. Genaue Angaben über die physiologischen Eigenschaften von Aethan gibt es noch nicht, sie sind jedenfalls ähnlich denen von Propan und Methan.

Aethyl- und Methylchlorid. Ein Fabrikant von Methylchlorid hat vergleichende Versuche gemacht über die Wirkungen von Gasen bei verschiedener Konzentration.

| | Menge, die schnell tötet | | Ernste Wirkung. n. ½–1 Std. einatmen | | Leichte Wirkung. n. ½–1 Std. einatmen | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vol % | lbs per 1000 cbft. | Vol % | lbs per 1000 cbft. | Vol % | lbs per 1000 cbft. |
| Kohlensäure | 30 | 33 | 6–8 | 7–9 | 4–6 | 4, 5–6, 8 |
| Methylchlorid | 15-30 | 20–40 | 5-10*) | 6–13 | 2–3 | 2, 6–4, 0 |
| Ammoniak | 2 | 0,9 | 0,35 | 0,15 | 0,03 | 0,013 |
| Schwefl. Säure | 0,2 | 0,3 | 0,04 | 0,08 | 0,005 | 0,008 |
| Chloride | 0,1 | 0,2 | 0,005 | 0,1 | 0,0004 | 0,007 |
| Chloroform | 7 | 22 | 1,4–3 | 4, 3–9, 3 | 0,5 | 1,6 |

Folgende Zahlen geben einen Vergleich über die Gewichtsmengen der Gase, welche in einem gegebenen Raum die gleichen Wirkungen auf den Organismus haben:

| | |
|---|---|
| Kohlensäure . . . . . | 100 |
| Aethylchlorid . . . . | 80 |
| Methylchlorid . . . . | 70 |
| Ammoniak . . . . . | 2 |
| Schweflige Säure . . | 1 |

Methylchlorid hat keine Wirkung auf die Augen und Atmungsorgane, in größeren Mengen wirkt es betäubend.

Propan. Dr. E. E. Smith hat die Wirkung von Propan an weißen Ratten studiert und zwar mit und ohne Sauerstoffmangel. Er kam zu folgenden Ergebnissen. Ohne Sauerstoffentziehung: In kleinen Mengen 6,3 v. H. eine Stunde lang eingeatmet verursacht es Schläfrigkeit. In größerer Menge (37,5 bis 51,7 v. H.) zwei Stunden lang eingeatmet ruft es Muskelschmerzen und leichte Betäubung hervor. Bei 70 v. H. treten Muskelschmerzen und Krämpfe ein, nach 10 Minuten bis 1 Stunde Bewußtlosigkeit, bei längerer Dauer setzt die Atmung aus und

*) Nur Bewußtlosigkeit, die nach 1 bis 3 Minuten eintritt und keine Nachwirkungen hat.

infolgedessen kann es tötlich wirken. Wenn aber künstliche Atmung mit Sauerstoff einsetzt, so erfolgt völlige Genesung.

Mit Sauerstoffentziehung: Wenn die atmosphärische Luft zur Hälfte durch Propan ersetzt wird unter Verringerung des Sauerstoffgehaltes auf 10,4 v. H., dann ist ein zwei Stunden langes Einatmen noch von ähnlicher Wirkung wie ohne die Sauerstoffentziehung. Wenn der Sauerstoffgehalt auf 7,7 v. H. sinkt, so tritt Betäubung ein und Aussetzen der Atmung. Bei nur 6 bis 7 v. H. Sauerstoff genügt dieser nicht mehr zur Atmung.

Im Ganzen genommen ist Propan an sich nicht giftig, sondern nur in dem Maße, als es den Sauerstoff verdrängt.

Schweflige Säure. Dieses Gas wirkt atemberaubend und stark reizend. Vergiftungsgefahr besteht insofern nicht, als das Gas derart stechend wirkt, daß man sofort frische Luft aufsucht. Kann man dem Einatmen von konzentrierten Mengen nicht entgehen, so kann Tod durch Atemkrampf eintreten. Gewöhnlich verursachen geringe Mengen beim Einatmen Kopfweh, krampfartigen Husten, Niesen, Tränen der Augen, Entzündung der Schleimhäute. Größere Mengen $SO_2$ rufen Entzündungen der Muskelgewebe hervor. Nach Versuchen sind die Wirkungen bei verschiedener Konzentration wie folgt:

3 bis 5 Teile auf 1 Millionen sind kaum durch Geruch und Geschmack zu entdecken. 8 bis 12 Teile auf 1 Million verursachen Hustenreiz. 20 Teile auf 1 Million bewirken Halskratzen, starkes Husten, Brustbeschwerden, Tränen der Augen. 50 Teile auf 1 Million haben dieselben Wirkungen, nur stärker, lassen sich aber einige Minuten aushalten. 150 Teile auf 1 Million sind äußerst unangenehm, aber auch noch einige Minuten auszuhalten. 500 Teile auf 1 Million verursachen beim ersten Atemzug Erstickungsanfälle.

Setzt man sich zu lange Zeit dem Einatmen von $SO_2$-Dämpfen aus, so haben sie zweifellos schädliche Folgen, die aber nach einigen Tagen wieder verschwinden.

(Fortsetzung folgt.)

---

# Anwendung von Kälte in der Blumenzucht

Bekannt ist die Bedeutung der Kälte für die Herstellung, Erhaltung und den Transport von Nahrungsmitteln. Weniger weiß man über die weiter abseits liegenden Verwendungsmöglichkeiten, zu denen auch die Blumenzucht gehört. Es kann das Blühen der Blumen durch die Kälte zeitlich geregelt und ihr Duft und ihre Frische je nach den Bedürfnissen des Marktes konserviert werden.

Im blumenreichen Südfrankreich, an der Côte d'Azur, hat man auf diesem Gebiete neuerdings Versuche gemacht und große Fortschritte erzielt. Auch in Holland, England und Deutschland wird die Kälte in der Blumenzucht verwendet. Es sei hier aber besonders von den französischen Versuchen die Rede, die von Mr. Antonin Rolet in „La Vie Agricole" veröffentlicht wurden.

Ebenso wie das Treibhaus kann der Kühlraum für den Blumenzüchter ein unentbehrliches Hilfsmittel werden. Die Marktlage zwingt ihn nicht nur dazu, die Pflanzen gegen den schädlichen Einfluß der Wintertemperaturen zu schützen, sondern auch ihr Wachstum zu beschleunigen oder zu hemmen durch geschickte Anwendung höherer und tieferer Temperaturen. Oft ist es erwünscht, die Pflanzen an einem ganz bestimmten Termin zur Blüte zu bringen, z. B. bei einer Blumenausstellung oder für einen Festschmuck; gewöhnlich wird der Grund aber die mehr oder minder günstigen Verkaufsbedingungen auf dem Markt sein.

Handelt es sich um Ausstellungen und Festschmuck, so läßt sich durch sorgfältige Anwendung der Kälte der genaue Tag der vollen Blütenentfaltung bestimmen. Ist die Nachfrage gering und die Preise niedrig, so ist wieder die Kälte der Retter, indem der Züchter das Blühen künstlich zurückhält und erst bei günstiger Marktlage die Blüte zur Entfaltung bringt. Rolet berichtet über einen holländischen Züchter, der Eisblöcke in den Aufbewahrungsraum brachte, um das Blühen der Hyazinthen im Frühjahr zu hemmen. Das Glasdach des Raumes war außen dick zum Schutz gegen eindringende Wärme gepolstert; auf Gestellen hatte er horizontale Stoffrahmen in 50 cm Abstand als Dach darüber gelegt, ähnliche Rahmen hatte er vertikal als Schutz gegen die Sonnenstrahlen aufgestellt. Bessere Ergebnisse erhält man mit einer modernen Kühlanlage und einem auf einer gleichmäßigen Temperatur gehaltenen Kühlraum.

Bei 7 bis 8 Grad C öffnen sich die Blüten verhältnismäßig rasch. Vercier bezeichnet eine Temperatur von 2 Grad C und einen Feuchtigkeitsgrad der Luft von 85 bis 90 v. H. als notwendig für eine vorübergehende Wachstumhemmung von Topfpflanzen. Als Beispiel führt er eine Azalee an, die mit Knospen bedeckt 50 Tage lang durch Kälte in diesem Zustand gehalten wurde. Nach Aufhebung der Erstarrung blühte sie einen Monat lang. Ein Rhododendron wurde drei Wochen, ein Rosenstock einen Monat lang im Kühlraum konserviert.

Die Erhaltung von Schnittblumen durch Kälte erfordert größere Sorgfalt und Urteilkraft als die von Topfpflanzen. Diese Technik muß gewissenhaft studiert sein, um erfolgreich angewendet zu werden. Eine Gebrauchsanweisung läßt sich nicht geben, da alle Blumenarten sich verschieden verhalten. Es ist nach Rolet z. B. eine Temperatur von — 2 Grad C für manche Blumen richtig, für andere aber schädlich, weil sie ihre Farbe oder ihren Duft zerstört. Vanille-Schoten, die in Nizza und Monte Carlo gewachsen waren, verloren nach E. Heckel im Kühlraum, wenn noch grün, ihren charakteristischen Geruch. Die Fermente der Frucht wurden offenbar durch die Kälte zerstört. Doch daraus läßt sich kein allgemeiner Schluß ziehen, da die Versuche noch nicht abgeschlossen sind. Viele Autoritäten glauben, daß die Blumen nach der Kältebehandlung ihren Duft wiedergewinnen.

Rosen und Veilchen fordern, nach Rolet, größere Sorgfalt. Knospen anderer Arten, die im Begriff waren, sich zu öffnen und am 31. Mai geschnitten wurden, kamen noch am 30. September zur Blüte. Bei 6 bis 7 Grad C wird das Blühen nur verzögert.

An Vorsichtsmaßregeln ist zuerst die Lüftung zu nennen. Bei stagnierender Luft, zu großer Feuchtigkeit und zu hoher Temperatur ist es nicht möglich, Mehltau fernzuhalten. Und doch ist eine hohe Luftfeuchtigkeit

wichtig, da Blumen reichlich ausdunsten. Man empfiehlt deshalb das Besprengen des Fußbodens, die Aufhängung nasser Tücher oder Verwendung von Eis.

Wer eine moderne Kälteanlage besitzt, kann damit leicht den Feuchtigkeitsgrad regulieren. Die violetten und ultravioletten Sonnenstrahlen sind eine ernste Gefahr der Kältekonservierung. Wo also Fensterscheiben sind, müssen sie rot sein.

Blätter an Schnittblumen sollen entfernt werden, nur zwei bis drei können an der Spitze bleiben. Unten sollen die Stiele zuweilen abgeschnitten und das Wasser, in dem sie stehen, erneuert werden. Kommen die Blumen aus dem Kühlraum, so bringe man sie erst in eine Uebergangstemperatur, bevor man sie in einen warmen oder gar geheizten Raum stellt.

Vercier, der besonders mit Schnittblumen experimentierte, stellte fest, daß sie sich am besten zwischen + 1 und + 2 Grad C bei 85 v. H. Luftfeuchtigkeit halten. Chinesische Peonien hielten sich zwei bis drei Monate ausgezeichnet; Orangenblüten ein bis zwei Monate, Lilien fünf bis sechs Wochen, Hyazinthen und Nelken einen Monat, Iris 20 Tage, Maiglöckchen 20 bis 30 Tage, Rosen 12 Tage. In allen Fällen blühten die Knospen, welche während der Aufbewahrung sich nicht weiter entwickelten, nach dem Ausbringen aus dem Kühlraum weiter. Hierfür ist es wichtig, einen zu plötzlichen Temperaturwechsel zu vermeiden. Vercier benutzte für seine Versuche die Kälteanlage des städtischen Schlachthofes von Dijon (+ 5 Grad C Temperatur und 59 v. H. Feuchtigkeit), den Keller einer Brauerei (+ 4 Grad C und 85 v. H.), eine Eisfabrik, in der die Versuchsobjekte 2 m entfernt von einem Eisblock gelegt wurden (+ 2 Grad C und 90 v. H.) und einen Eiskeller, aus dem das Eis kürzlich entfernt worden war (+ 9 Grad C und 85 v. H.).

In Italien machte A. Marino Versuche. Er hielt Chrysantemen bei 90 v. H. und mehr Luftfeuchtigkeit 45 Tage lang in vollkommenem Zustand. Iris sind dagegen schwer zu erhalten, das äußerste waren 12 Tage bei + 2 Grad C und 85 v. H. relativer Feuchtigkeit. Weißer Flieder ist widerstandsfähiger als die farbigen Arten; er hält sich 30 Tage lang. Lilien, wenn sie noch nicht blühen, halten sich bei + 2 Grad C und 80 v. H. Feuchtigkeit 30 Tage. Rosen können künstliche Kühlung kaum ertragen. Die Knospen halten sich bei + 2 Grad C und 80 v. H. Feuchtigkeit acht Tage. Narzissen, Nelken und Tulpen waren nach einem Monat noch in bester Beschaffenheit und halten sich leicht bei + 3 Grad C und 85 v. H. als Knospen oder kaum erblüht.

Alle diese Blumen kamen sofort nach dem Pflücken in den Kühlraum. Sie müssen zu einer Tageszeit gepflückt werden, wenn es weder zu heiß noch zu trocken ist.

Wenige Erzeugnisse sind mit soviel Risiko auf dem Markt zu verkaufen wie Schnittblumen. Ihre Vergänglichkeit, die zerstörende Wirkung des Wetters, die Unregelmäßigkeiten des Blühens beeinflussen stark das Angebot und die Nachfrage. An warmen Tagen blühen sie stark, der Markt wird überschwemmt und die Preise fallen. Anhaltende Kälte schraubt umgekehrt die Preise in die Höhe. Darunter leiden die Züchter, Käufer und Händler. Eine praktische Lösung dieser Fragen hat man trotz mancher Vorschläge noch nicht gefunden.

Nach Ansicht Vieler kann hier nur die künstliche Kälte helfen. Es genügt z. B. an der Côte d'Azur, die Blumen vier bis fünf Tage bei einem Ueberangebot kalt zu lagern, um gesunde Verkaufsverhältnisse zu erzielen. Eine längere Zeit der Lagerung sollte nicht erlaubt sein und ist dort auch nicht nötig, damit die Spekulation nicht die Kälte zu künstlichen Preisbildungen benutzt.

In der Praxis können nun entweder öffentliche Kühlanlagen in den Produktionszentren gebaut werden, nahe den wichtigen Eisenbahnstationen. Erscheint das zu teuer, so können sich Genossenschaften bilden. Oder die Züchter können Eisschränke aufstellen, die billiger sind und die man schon in manchen Blumenläden findet. Große Unternehmungen haben schon jetzt künstlich gekühlte Schaukästen.

Der Kühltransport von Schnittblumen wurde schon seit Jahren in Frankreich studiert. Vorteilhafter als der Einzelversand in Kühlbehältern ist die Benutzung von eisgekühlten isolierten Wagen. Um diese Wagen ganz auszunutzen, empfiehlt es sich, sie 24 bis 48 Stunden lang vorzukühlen, besonders wenn die Blumen schon höheren Temperaturen nach dem Schneiden ausgesetzt waren.

In Frankreich hat durch die Zusamemnarbeit der Blumenzüchter im Süden mit der Paris, Lyon & Mediterranée-Eisenbahngesellschaft der Transport von Blumen erhebliche Fortschritte gemacht. So wurde 1921 ein Waggon benutzt, der isoliert war und einen Behälter für 1500 kg Eis hatte. Er wurde mit 600 5-kg-Paketen Blumen beladen; die nach Paris bestimmten Blumen waren am 15. Oktober gepflückt worden. Es waren die verschiedensten Arten. Man teilte die Sendung und beförderte die Hälfte in Kühlwagen, die andere Hälfte in einem gewöhnlichen Waggon. Nach der Ankunft wurde die Kühlsendung in einen nach Norden gelegenen Raum gebracht, dessen Temperatur zwischen + 20 Grad und + 15 Grad Celsius bei Tag und Nacht schwankte. Man ließ sie dort bis zum 24. Oktober unter Beobachtung aller Vorsichtsmaßnahmen, wie begießen und abschneiden der Stiele. Das Urteil der Prüfungskommission lautete: Der Zustand der im Kühlwagen beförderten Blumen war, nachdem sie fünf Tage der warmen Luft ausgesetzt waren, ebenso frisch als derjenige der im gewöhnlichen Waggon beförderten im Augenblick ihrer Ankunft in Paris. Am 20. Oktober hatten sich alle Nelken des gewöhnlichen Waggons schon weiter geöffnet als die gekühlten. Die gekühlten Mimosen waren nach drei Tagen, nachdem sie an die warme Luft gekommen waren, noch völlig verkäuflich.

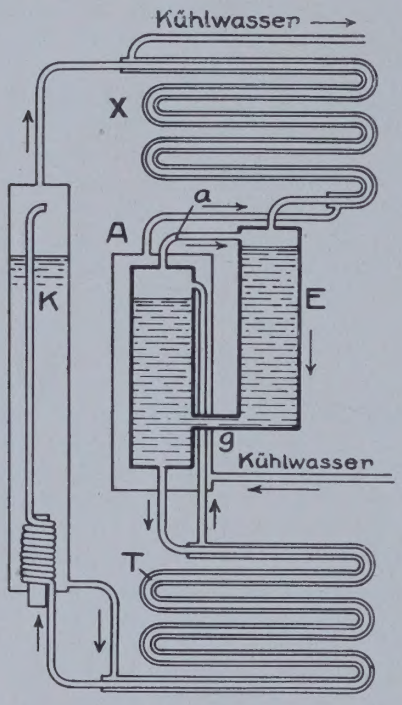
Die Züchter der Côte d'Azur bedienen sich der Kälte vom Frühjahr bis Anfang Juni. Die Verkäufer ziehen die in Kühlwagen beförderten Blumen wegen ihrer längeren Haltbarkeit vor. W. P.

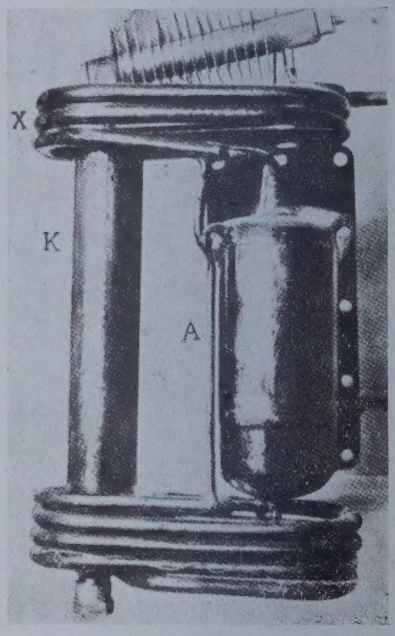
# Eine neue Absorptionsmaschine

Die schwedischen Ingenieure Carl G. Munters und Baltzar von Platen haben eine neue Kältemaschine für Haushaltungszwecke erfunden, über welche in der Presse schon viel geschrieben wurde. Das schwedische Kommerzkollegium hat der Aktiebolaget Arctic in Stockholm den Betrag von 300 000 Kronen für die Ausbeutung der Erfindung zur Verfügung gestellt..

Es handelt sich um eine Ammoniak-Absorptionsmaschine, in der durch die Einführung eines zweiten nicht absorbierenden Gases — Wasserstoff — der Druck in allen Teilen des Apparates gleichmäßig gehalten wird.

Der Apparat ist aus Stahl und Eisen gebaut und völlig verschweißt und in sich geschlossen. Eine Pumpe oder ein Ventilator werden nicht benötigt. Die einzige Energiequelle ist die zuzuführende Wärme, um das Ammoniak auszutreiben.




Der Apparat besteht aus folgenden Teilen:

dem Generator oder Kessel K
dem Kondensator X
dem Verdampfer E
dem Absorber A
dem Temperaturwechsler T.

Der Generator K enthält eine starke Lösung von Ammoniak in Wasser, im Boden liegt die Heizvorrichtung für Gas oder ein elektrischer Widerstand. Um den Heizkörper ist ein Rohr gewickelt, das über den Flüssigkeitsspiegel ragt. In dem Rohr steht Wasser, das bei Wärmezufuhr kocht und hochsteigend in den Generator gelangt und dort das Ammoniak aus dem Wasser treibt. Auf diese Weise strömt aus dem Absorber A durch den Temperaturwechsler T fortwährend Wasser in den Generator nach.

Das ausgetriebene Ammoniak wird hinter dem Generator im Doppelrohr-Gegenstromkondensator verflüssigt und gelangt in den Verdampfer E, der mit Wasserstoff gefüllt ist. Hier verdampft das flüssige Ammoniak unter Wärmeentziehung aus der Umgebung und mischt sich mit dem Wasserstoff. Die Mischung, die schwerer als reiner Wasserstoff ist, geht durch das Rohr G in den Absorber A, wo sie auf einen Wasserregen trifft. Das Ammoniak wird vom Wasser absorbiert, der Wasserstoff trennt sich und steigt hoch; er tritt durch das Rohr a wieder in den Verdampfer und zirkuliert auf diese Weise automatisch.

Wenn im Generator K das Ammoniak aus dem Wasser ausgetrieben ist, fließt das Wasser durch die Schwere durch das Außenrohr des Temperaturwechslers T, wobei es sich fortschreitend abkühlt. Es tritt oben dann in den Absorber A ein, kann hier befreit vom Ammoniak und abgekühlt wieder Ammoniak absorbieren und eine starke Ammoniaklösung bilden. Diese fließt durch den Temperaturwechsler in den Generator zurück, jetzt durch das innere Rohr, erwärmt sich dabei, wird im Heizkörper erhitzt, steigt heftig empor und strömt in den Generator über. Der Kreislauf für das Kältemittel, das absorbierende Mittel und das nicht absorbierte Gas sind also kontinuierlich.

Im ausgeführten Apparat sind die Rohre a und G ineinander gelegt, so daß ein Temperaturaustausch stattfindet. Das Kühlwasser für den Kondensator umfließt zuvor den Absorber, wie aus der Abbildung ersichtlich.

Der Wasserstoff ersetzt bei dem Apparat die Pumpe, wie aus der geschilderten Arbeitsweise hervorgeht. Er verhindert das Hochsteigen der Ammoniakgase im Verdampfer E und zwingt sie in den Absorber A, wo sich Ammoniak und Wasserstoff wieder trennen und ihren eigenen Kreislauf fortsetzen.

W. Pohlmann.

# Die Eiskrem-Industrie in Amerika und in anderen Staaten

Von Dipl.-Ing. W. Pohlmann.

Nach den Ermittelungen des landwirtschaftlichen Institutes in Washington ging der Absatz von Eiscreme in den Vereinigten Staaten im Jahre 1924 um 9,35 Millionen Gallonen oder um 3 v. H. gegen 1923 zurück. Die Eiscremefabrikation wird für 1924 mit 285 550 000 Gallonen geschätzt gegen 294 000 000 Gallonen im Jahre 1923. Berechnet auf den Kopf der Bevölkerung lauten die Angaben: 1922 = 2,43 Gall.; 1923 = 2,68 Gall.; 1924 = 2,56 Gall.

Als Ursache des Rückganges im Jahre 1924 wird der kühle Sommer angeführt, denn der geringere Absatz beschränkte sich auf die Sommermonate, während zu Beginn wie auch am Ende des Jahres eine Zunahme zu verzeichnen war.

Weitere statistische Angaben über die Eiscreme-Industrie werden vom Handels-Departement in Washington veröffentlicht. Im Jahre 1923 gab es in den Vereinigten Staaten 2753 Unternehmungen, welche vorzugsweise Eiscreme herstellen. Der Umfang der Industrie geht aus folgender Aufstellung hervor:

| | 1923 | 1921 | Zunahme % |
|---|---|---|---|
| Zahl der Unternehmungen | 2753 | 2528 | 8,9 |
| Lohn-Empfänger (ohne die im Büro und im Verkauf angestellten) | 23075 | 20209 | 14,2 |
| Gezahlte Löhne | $ 32680966 | $ 28236752 | 15,7 |
| Kosten des Rohmaterials | $ 143087314 | $ 121169927 | 18,1 |
| Gesamtwert des Produktes | $ 258666575 | $ 213261743 | 21,3 |
| Wertzuwachs durch die Verarbeitung | $ 115579261 | $ 92091816 | 25,5 |
| Pferdestärken | 165977 | — | — |
| Verbrauchte Kohlen in Tons | 292014 | — | — |

Neben dem Eiscreme selbst wurden in dieser Industrie noch viele Nebenartikel hergestellt wie Roheis, Waffeln, Konfekt und dergl., deren Wert für 1921 mit Dollar 29 062 614 oder 13,6 v. H. des Gesamtwertes der Eiscremeindustrie genannt wird. Die Vergleichszahl für 1923 fehlt noch. Die Menge Eiscreme, welche in anderen Betrieben als Nebenprodukt hergestellt wurde, betrug im Jahre 1923 22 919 771 Gall. mit einem Wert von 24 387 566 Dollar. Als derartige Betriebe kamen Molkereien und Fabriken für kondensierte Milch in Betracht.

Von den 2753 Betrieben lagen 457 im Staate New York, 305 in Pensylvanien, 183 in Illinois, 136 in Ohio und 1373 in den übrigen 42 Staaten.

Vom 19. bis 24. Oktober 1925 findet in Detroit die Dritte nationale Ausstellung für Eiscreme statt. Sie wird veranstaltet von der National Association of Ice Cream Manufacturers, New York, welche gleichzeitig ihre 25. Tagung in Detroit abhalten wird.

Aus der nationalen Industrie Amerikas haben sich die Maschinen und Bedarfsartikel für Eiscreme zu einem internationalen Handelsartikel entwickelt, der eine recht große und immer zunehmende Bedeutung im amerikanischen Export gewinnt. Zuerst sind es die warmen, den Vereinigten Staaten benachbarten Länder Mittel- und Südamerikas, welche als Abnehmer auftreten.

Die Stadt Mexiko hat fünf moderne Eiscremefabriken, welche Eiscreme für vier Pesos den Liter frei Haus liefern. In Panama wurde 1923 eine Fabrik nur für Eiscreme gebaut für eine Tagesleistung von 12 000 Liter; sie beliefert die Städte Panama, Colon und die Kanalzone, kann den Bedarf aber nicht decken, weshalb man den Bau weiterer Fabriken plant. In Cuba stellen die meisten Kaffees ihren eigenen Eiscreme her, der mit etwa 1,— M. das Glas verkauft wird und im Straßenhandel mit 20 Pfg. für die Packung. Im Großverkauf ist der Preis 2,— M. für den Liter, der 16 Packungen ergibt. Die Qualität des in Brasilien verkauften Eiscremes entspricht nicht der in Amerika üblichen. Er enthält zu wenig Milch. Nur von einem Griechen wird in Rio de Janeiro ein richtiger Eiscreme hergestellt und der Mann macht gute Geschäfte. In Sao Paulo gibt es 12 Eiscremegeschäfte. Auch in Chile beginnt sich Eiscreme einzuführen und bietet noch große Geschäftsmöglichkeiten.

Bekannt ist die Schnelligkeit, mit der sich Eiscreme in England eingeführt hat. Anfangs wurde er nur in den ziegelförmigen Packungen in den Handel gebracht. Neuerdings hat sich auch das Geschäft der Belieferung frei ins Haus sehr ausgebildet. Diese Lieferung geschieht durch Dreiräder, welche isolierte Kasten haben; eine Firma hat über 400 solcher Räder in Betrieb, die ihren Vorrat aus Depots in den Stadtteilen entnehmen. Die Hausfrau, die Eiscreme haben will, stellt eine Karte mit Zeichen der Firma in ihr Fenster, dann halten die Räder. Dreimal am Tage wird geliefert; außerdem werden größere Bestellungen angenommen. Die Preise sind folgende:

| | |
|---|---|
| in Packungen für 4 Personen | 1 s |
| in Doppelpackungen | 1 s 8 d |
| kleine Packungen | 2 d |
| mit Schokolade überzogen | 4 d |
| Becher mit Löffel | 4 d |

Die Becher sind kleine Kartonnäpfe, paraffiniert mit Pappscheibenverschluß.

Die Londoner Produktion betrug 20 Millionen Gallonen 1922 und 35 Millionen Gallonen 1923; man rechnet mit einer jährlichen weiteren Zunahme von 25 v. H.

In Japan hat ebenfalls der Eiscreme schnelle Aufnahme gefunden. In der Umgegend von Tokio wird viel Milch produziert. Man fand es vorteilhafter, den fertigen Eiscreme in die Stadt zu transportieren als die Milch und legte die Fabriken deshalb aufs Land. Der Verbrauch in Tokio beläuft sich auf etwa 6,57 Millionen Gallonen im Jahr. Eiscreme wird auch viel von Hotels usw. im Kleinbetriebe hergestellt.

In Deutschland kommen in diesem Sommer in fast allen größeren Städten Eiscreme-, oder, wie die Verdeutschung lautet, Rahmeisfabriken in Betrieb, abgesehen von den Konditoren, die in kleineren Mengen Eiscreme fabrizieren.

# Eispreise

Auf eine Rundfrage bei verschiedenen Eisfabriken in Deutschland über die Eispreise gingen bisher folgende Antworten ein:

Hamburg. Gesellschaft für Markt- und Kühlhallen:

| | | 1 Ztr. |
|---|---|---|
| bei gleichzeit. Abnahme von mindestens | 500 Pfd. | 1,10 ℳ |
| „ „ „ „ „ | 200 „ | 1,20 „ |
| „ „ „ „ „ | 100 „ | 1,30 „ |

frei ins Haus geliefert:

| | | 1 Ztr. |
|---|---|---|
| bei gleichzeit. Abnahme von mindestens | 1000 Pfd. | 1,40 ℳ |
| „ „ „ „ „ | 500 „ | 1,55 „ |
| „ „ „ „ „ | 200 „ | 1,70 „ |

Kühlhaus Zentrum:

| | ab Werk | frei Haus |
|---|---|---|
| 1 Block von 50 Pfund . . . . . | 0,85 ℳ | 1,30 ℳ |
| 2 „ „ „ „ . . . . . | 1,30 „ | 1,80 „ |
| 4 „ „ „ „ . . . . . | 2,40 „ | 3,40 „ |
| 5 „ „ „ „ . . . . . | 3,— „ | 4,25 „ |
| 6 „ „ „ „ . . . . . | 3,60 „ | 5,10 „ |
| 7 „ „ „ „ . . . . . | 4,20 „ | 5,95 „ |
| 8 „ „ „ „ . . . . . | 4,80 „ | 6,80 „ |
| 9 „ „ „ „ . . . . . | 5,40 „ | 7,45 „ |
| 10 „ „ „ „ . . . . . | 5,50 „ | 7,75 „ |

Berlin. Groß-Berliner Kunsteis-Gesellschaft m. b. H.:

| | | |
|---|---|---|
| Händler | ab Werk . . . . . | 1,30 ℳ je Zentner |
| Verbraucher | „ „ . . . . . | 1,50 „ „ „ |
| Verbraucher | frei Haus . . . . . | 1,85 „ „ „ |
| ½ Zentner | frei Haus . . . . . | 1,10 „ |

Bremen. Eiswerke Huxmann A.-G.:

| für Gewerbetreibende: | frei Haus | ab Werk |
|---|---|---|
| 1 Zentner . . . . . | 1,60 ℳ | 1,50 ℳ |
| ½ „ . . . . . | 0,85 „ | 0,80 „ |
| ¼ „ . . . . . | 0,50 „ | 0,40 „ |

für Privatkunden: Monatsabonnement von täglich

| | |
|---|---|
| 1 Portion . . . . | 18,— ℳ |
| ½ „ . . . . | 15,— „ |

1 Portion = 10 Pfund

Dessau. Direktion des Städtischen Schlachthofes:

für Fleischer, welche Inhaber einer Kühlzelle sind:

| | |
|---|---|
| 1 Block . . . . . | 0,30 ℳ |

für Private:

| | |
|---|---|
| 1 Block . . . . . | 0,50 ℳ |
| ½ „ . . . . . | 0,25 „ |

bei Zufuhr durch Eiswagen:

| | |
|---|---|
| 1 Block . . . . . | 0,60 ℳ |
| ½ „ . . . . . | 0,35 „ |

Magdeburg. Vereinigte Magdeburger Eiswerke, G. m. b. H.:

| | | |
|---|---|---|
| ab Werk . . . . . | 1,— ℳ | je 1 Zentner |
| frei Haus . . . . . | 1,50 „ | „ 1 „ |
| „ „ . . . . . | 0,90 „ | „ ½ „ |
| „ „ . . . . . | 0,65 „ | „ ¼ „ |

Burg. Städtische Schlachthofverwaltung:

2,— ℳ je Zentner

Stuttgart. Direktion des städtischen Schlacht- und Viehhofes:

| | |
|---|---|
| für Metzger . . . . . | 1,50 ℳ je Zentner |
| „ Private . . . . . | 2,— „ „ „ |

Halle a. S. Verwaltung des städtischen Schlacht- und Viehhofes:

1,— ℳ je Zentner

Frankfurt a. M. Verwaltung des städtischen Schlacht- und Viehhofes:

| | |
|---|---|
| ab Werk . . . . | 1,20 ℳ je Zentner |
| frei Haus . . . | 1,40 „ „ „ |

Stettin. Verwaltung des städtischen Schlacht- und Viehhofes:

1,10 ℳ je Zentner.

---

# Korrosion von Metallen und Metallschutz

Ueber die Versuche der Chemisch-Technischen Reichsanstalt über die Korrosion von Metallen und Metallschutz schreiben die V. D. I.-Nachrichten:

In der Abteilung für Metallchemie und Metallschutz stehen Arbeiten über die Aufklärung des Vorganges der Korrosion von Metallen und deren Verhinderung im Vordergrund. Sie steht in enger Fühlung mit dem Reichsausschuß für Metallschutz, dessen Vorsitzender der Abteilungsvorstand ist. Neben der Sammlung und Sichtung der bisher erschienenen Literatur über Korrosionserscheinungen der Metalle und deren Verhütung beschäftigt sich die Abteilung mit Versuchsarbeiten, die eine allgemeine Aufklärung des Korrosionsvorgangs und seiner Beeinflussungen und die Erforschung der den einzelnen Metallen bzw. Legierungen eigentümlichen Korrosionserscheinungen zum Ziele haben. Ferner werden die zur Verhütung von Korrosionen vorgeschlagenen Verfahren nachgeprüft.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Arbeiten zur Aufklärung des Korrosionsvorganges geben folgende Mitteilungen Aufschluß.

Durch Aufnahme von Stromspannungskurven wurde festgestellt, daß die Metalle, von denen bisher Eisen, Chrom, Nickel, Aluminium und Quecksilber untersucht wurden, sowohl bei anodischer als auch geringer kathodischer Polarisation eine ausgesprochene Neigung zeigen, in Lösung zu gehen. Diese Tatsache ist für die Technik von großer Bedeutung, weil vagabundierende Ströme, die Polarisationen von der in Frage kommenden Größenordnung hervorrufen, praktisch nicht zu vermeiden sind. Anscheinend sind in vielen Fällen, namentlich bei punktförmigen Anfressungen, diese Gründe von ausschlaggebender Bedeutung. Eine wissenschaftliche Auswertung dieser Erscheinungen ist eingeleitet, aber noch nicht abgeschlossen, da die Versuchsunterlagen noch vervollständigt werden sollen.

Zur Aufklärung der Korrosionserscheinungen am Aluminium ist ferner die Einwirkung von Wasser, Säuren und Alkalien sowie von Salzlösungen quantitativ nachgeprüft und eine typische Wirkung der im Elektrolyten vorhandenen Anionen und Kationen nachgewiesen worden.

Durch Untersuchungen über Korrosionen in Kondensatorrohren aus Messing und Kupfer wurde festgestellt, daß der Ursprung der genannten Korrosionserscheinungen in den durch den Herstellungsprozeß verursachten Rissen und Riefen zu suchen ist. Die Chloride zeigen — vermutlich infolge hydrolytischer Abspaltung freier Salzsäure — bei den in Frage kommenden Temperaturen eine spezifische Korrosionswirkung.

Als Metallschutzmittel kommen hauptsächlich in Betracht: metallische Ueberzüge, dauernde chemische Oberflächenänderungen, z. B. Schmelz-, Beiz- und Verstickungsverfahren, vorübergehende elektrochemische Behandlung der Oberflächen (Cumberlandverfahren), nichtmetallische Ueberzüge (Anstriche, Schmiermittel, Glasuren, Emaille u. dgl.) und Politur. Von den Verfahren zum Schutze der Metalle durch metallische Ueberzüge sind schon während der Kriegszeit die verschiedensten Verzinkungs-, Verbleiungs- und Verzinnungsverfahren eingehend geprüft worden. Derartige Ueberzüge bieten zwar einen guten Schutz gegen Witterungseinflüsse, versagen aber als Schutzmittel gegen chemische Angriffe. Eingehende Untersuchungen wurden in letzter Zeit über das Verchromungsverfahren nach Liebreich vorgenommen. Wenn auch das Verfahren wesentlich verbessert und mit ihm eine recht gute Schutzwirkung erzielt worden ist, so traten bei längerer Einwirkung von Magnesium-, Kalzium- und Ammoniumchloridlösungen, die an sich den Chromüberzug nicht angreifen, mitunter noch Rostpunkte auf, die zeigen, daß von einem galvanischen Ueberzug doch nicht unbedingte Korrosionssicherheit zu erwarten ist. Auffallend ist, daß Sulfate und Nitrate solche Erscheinungen nicht hervorrufen.

Auch an der Verbeserung des Cumberlandverfahrens, das darin besteht, daß eine Eisenplatte als Anode isoliert in den Kessel eingehängt wird, während die Kesselwandungen als Kathode dienen und beim Stromschluß durch Entwicklung von Wasserstoff geschützt sein sollen, wurde gearbeitet. Der Mangel des Verfahrens, daß nur die hervorspringenden Teile der Kesselwandungen geschützt werden, scheint durch passende Wahl eines Elektrolyten verringert bzw. beseitigt werden zu können.

Bei den Untersuchungen über Firnisse und Anstrichstoffe sind einige wichtige Feststellungen gemacht worden. Leinölfirnis und damit hergestellte Farben haben sich gegen das Eindringen von Wasser und gegen Einwirkung von Säuredämpfen und Alkalien nicht so widerstandsfähig erwiesen wie allgemein angenommen wird, trotzdem sind sie in bezug auf Wetterbeständigkeit bisher unerreicht. Das Bestreben, den Leinölfirnis in den Farben durch einheimische Stoffe (z. B. Benzinemulsionen von harzsaurer Tonerde oder Teeröle) zu ersetzen, hat bereits einige Erfolge gezeitigt.

Ferner fanden Untersuchungen über die Rissebildung bei Farbenanstrichen statt. Neuerdings sind auch Untersuchungen über die Verwendungsmöglichkeit von Tranen zur Herstellung von Firnissen und Farben, insbesondere für Rostschutzanstriche, aufgenommen worden. Außerdem sind Arbeiten über die Lichtechtheit von Lithopone und Schwefelzink ausgeführt worden, an die sich jetzt planmäßige Untersuchungen über das Verhalten der drei weißen Farbkörper Bleiweiß, Zinkweiß und Lithopone anschließen.

---

# Kleine Mitteilungen

**Prüfanlage für Flieger in Frankreich.** Die Revue Générale du Froid beschreibt eine Anlage für die physiologische Prüfung von Fliegern, welche von der technischen Abteilung des Luftdienstes im medizinischen Pavillon des Lufthafens von Le Bourget eingerichtet wurde. Hier können in einem kleinen Raum dieselben atmosphärischen Bedingungen erzeugt werden, die der Flieger in der Luft antreffen kann.

In der Hauptsache beteht die Anlage aus einem hermetisch verschließbaren Raum von etwa 35 cbm Inhalt, der verschiedenen Temperaturen und Drücken nach Bedarf unterworfen werden kann, in schnellem Wechsel entsprechend den Temperaturen und Drücken, die in Höhen von 0 bis zu 10 000 m vorkommen.

Der Raum ist zylindrisch, aus Stahlplatten, äußerst widerstandsfähig und gut isoliert. Die Temperaturunterschiede zwischen innen und außen können bis zu 65° C betragen. Innen steht, vom anderen Raum durch eine Wand getrennt, ein Kühlsystem, an dem die zirkulierende Luft sich abkühlt. Die Einrichtung ist mit Rücksicht auf die plötzliche Erzeugung von Kälte und die Zunahme des Vakuums auf das sorgfältigste durchdacht.

Vorkehrungen zum leichten Ueberwachen des Raumes und zum Ein- und Ausreichen von Gegenständen wurden reichlich vorgesehen. Die medizinische Abteilung hat im Innern alle Apparate zum Messen der physiologischen Beobachtungen angebracht; den Kandidaten steht ebenso wie beim Fliegen eine Sauerstoff-Atemmaske zur Verfügung.

Die technischen Forderungen bei der Konstruktion waren, innerhalb von 20 Minuten eine Temperatur von — 40° C zu erreichen bei einem absoluten Innendruck von 15 cm Quecksilbersäule, der auf 15 cm gehalten werden mußte, obwohl 1½ kg frische Luft in der Minute zugeführt werden.

Die Schnelligkeit der Temperatursenkung macht es nötig, vor jedem Versuch eine Reserve an Kälte zu schaffen. Diese Reserve hat man in einem Vorratsbehälter sehr kalter Sole außerhalb des Raumes, deren man sich je nach Sinken der Temperaturkurve bedient. Als Maschine benutzt man einen Aethyl-Chlorid Rotations-Kompressor, der von der Société Nouvelle du Froid Industriel gebaut wurde. Er ist zweistufig und hat automatische Schmierung. Hinter dem Tauchkondensator

sitzt ein automatisches Regulierventil, das die jeweils nötige Menge Aethyl-Chlorid den Verdampferschlangen zuführt. Dieser Punkt ist wegen der tiefen Temperatur der Sole sehr wichtig, da die Regulierung von Hand mit einem gewöhlichen Regulierventil sehr schwierig wäre.

Der Italienische Aeronautische Verein soll eine gleiche Anlage bestellt haben.

Die Anlage in Le Bourget wurde 1922 gebaut und ist seitdem ununterbrochen in Betrieb. Sie arbeitet zur vollsten Zufriedenheit der medizinischen Abteilung und leistet hervorragende Dienste bei der Auswahl zuverlässiger Piloten. W. P.

**Die Eier-Industrie in China.** Die aus China zum Export kommenden großen Eiermengen werden von Agenten im Innern des Landes aufgekauft und per Bahn oder Schiff nach Schanghai gesandt. Für je 100 Eier ist ein Zoll zu zahlen. Große Mengen werden nach dem Picul verkauft, der 60 kg gleichwertig ist. Getrocknetes Eigelb wird mit 32 Tael das Picul verkauft; ein Tael ist 3.48 Mk. Eiweiß getrocknet erzielt 170 Tael das Picul. Es kostet demnach 1 kg getrocknetes Eigelb 1.85 Mk. und 1 kg getrocknetes Eiweiß 9.85 Mk.

Die Provinz Schantung ist besonders reich an Eiern; sie produziert jährlich etwa 110 Millionen Stück. Vor dem Bau der Trockenfabriken wurden 6 Millionen Stück jährlich exportiert, der Rest im Lande verbraucht. Der Preis war damals sehr billig. Während der deutschen Besetzung von Tsingtau waren dort zwei deutsche Fabriken in Betrieb, die Eiweiß und Eigelb exportierten. Im Jahre 1917 gründeten die Japaner solche Fabriken in Tsingtau, Tsinan nud in anderen Orten an der Bahnlinie Kiautschau-Tsinan. 1918 eröffneten die Okura-Eier-Gesellschaft und die Ta Hsing in Tsingtau und die Asiatische Eierfabrik in Tsinan den Betrieb. Jetzt gibt es 10 Fabriken in der Provinz. Davon gehört nur eine den Chinesen, die anderen neun den Japanern. Die Asiatische Eierfabrik ist die größte Gesellschaft; sie beschäftigt 250 Arbeiter. Das Lager kann 5 000 000 Eier fassen. Ein Arbeiter verdient 25 Cents den Tag. Bei Hochbetrieb werden weitere Hilfskräfte zum Brechen der Eier angestellt; ein Mann kann 3000 Eier täglich zerbrechen. Die wichtigen Arbeiten werden von Japanern gemacht. Im Frühjahr werden von den Bauern 100 000 Eier täglich geliefert, im Winter nur 6000 Stück. Da die Fabrik 200 000 Stück täglich verarbeiten kann, so genügt die lokale Eierzufuhr nicht und es müssen Eier aus der Provinz zugeführt werden. Die einzige chinesische Fabrik beschäftigt über 100 Arbeiter und verbraucht 30 000 frische Eier täglich.

Die Eier-Konservierungs-Industrie in China hatte in den Jahren 1918 bis 1919 gute Jahre, der amerikanische Zolltarif hatte dann aber eine lähmende Wirkung auf die Industrie, so daß einige Fabriken schließen mußten.

Fünf verschiedene Eierprodukte werden in China gewonnen: flüssiges Eigelb mit 1½ v. H. Borsäure, flüssiges Eigelb mit 12 v. H. Salz und 2 v. H. Borsäure, maschinell zerstäubtes Eigelb, Trocken-Eigelb und Trocken-Eiweiß.

In den guten Jahren wurden etwa 5 000 Tonnen Eiweiß und 12 000 Tonnen flüssiges Eigelb (1½ v. H. Borsäuregehalt) jährlich produziert, dazu die anderen genannten Produkte. Augenblicklich ist die Menge nur halb so groß.

Neben den von Schanghai nach anderen Häfen Chinas verschifften Mengen an konservierten Eiern wurden im ganzen aus China folgende Mengen im Jahre 1923 ausgeführt: 377 535 Picul Eiweiß und Eigelb im Werte von 12 367 458 Tael. M. Sch.

**Ein Handtuch als Gasmaske.** In Amerika brach ein Ammoniakrohr an einer Kältemaschine und es war unmöglich, infolge der Gase in den Maschinenraum zu kommen, um das Absperrventil zu schließen. Eine Gasmaske war nicht in der Nähe; so nahm man ein großes türkisches Handtuch und tauchte es in eine Mischung von Wasser und Essig zu gleichen Teilen. Nach Auswringen des Handtuches band man es eng um den Kopf eines Mannes und verknotete es oben und im Nacken derart, daß es lose über den Schirm seiner Mütze hing, daß also vor dem Gesicht ein loser Beutel gebildet wurde. Das lose Gewebe des Handtuches ließ dem Mann genügend Sehmöglichkeit, um seinen Weg zu der Bruchstelle zu finden, die Ventile zu schließen und die Fenster zu öffnen. Der Essig neutralisierte das Ammoniak und der Mann fühlte nicht die geringsten Beschwerden. W. P.

**Schwierige Lage des deutschen Obstbaues.** Im „Hamburger Fremdenblatt" schreibt der Landrat Dr. Schwering des Kreises Jork im Altenlande über den Zusammenbruch des Obstbaues in den hannoverschen unterelbischen Marschen, die das leistungsfähigste geschlossene Obstgebiet Deutschlands darstellen. Hier weist der Kreis Jork allein 2500 Betriebe auf, die allein oder zum vorwiegenden Teil vom Obstbau leben. Aehnlich liegen die Verhältnisse in den benachbarten Kreisen. Bei mittleren Ernten werden in diesem Gebiet an Aepfeln, Birnen, Pflaumen und Zwetschen 1 200 000 bis 2 500 000 Zentner geerntet, in guten Erntejahren bis zu 4 000 000 Zentner. Seit Jahren ist der Obstbau nicht mehr rentabel und steht nun vor dem Zusammenbruch. Die Preise der Wirtschaftsbirnen waren im Herbst so niedrig, daß sich das Pflücken nicht lohnte. Der Grund liegt in erster Linie in der Ueberschwemmung des Marktes mit ausländischen, besonders böhmischen Birnen. Die Händler lagern sie in großen Mengen ein, weil sie sie in den valutaschwachen Ländern zu fabelhaft niedrigen Preisen einkaufen können. Ebenso steht es mit dem deutschen Wirtschaftsapfel, der trotz des niedrigen Erzeugerpreises von 3,50 Mark durchschnittlich in Mengen verfaulen mußte, weil unverkäuflich.

Nachstehende Tabelle gibt Auskunft über die Ursachen dieses Zusammenbruches, nämlich die Steigerung der Einfuhr ausländischen Obstes.

| | 1924 | 1923 |
|---|---|---|
| | Dz. (100 kg) | Dz. (100 kg) |
| Tafeltrauben | 499 500 | 16 406 |
| Nüsse | 260 000 | 54 200 |
| Aepfel | 2 460 300 | 329 900 |
| Birnen | 407 000 | 35 400 |
| Pfirsiche | 38 200 | 100 |
| Zwetschen | 44 800 | 4 200 |
| Aprikosen, Reineclauden | 48 400 | 3 800 |
| Kirschen | 35 700 | 200 |
| Erdbeeren | 15 000 | — |
| Him-, Johannis-, Stachelbeeren | 11 400 | 800 |
| Bananen | 253 200 | 32 700 |
| Apfelsinen | 1 565 600 | 135 900 |
| Datteln, Feigen, frisch | 9 200 | 2 900 |

Während 1913 für 111 Millionen Mark Frischobst eingeführt wurde, wurde im Jahre 1924 in das verkleinerte Deutschland für 143 Millionen Mark Frischobst eingeführt.

Was zunächst die Einfuhr der Südfrüchte, insbesondere der Apfelsinen und Bananen, betrifft, so schädigt diese nur mittelbar den inländischen Obstbau, da sie naturgemäß die Aufnahmefähigkeit des Apfels und der Birne schwächt. Die erhöhte Einfuhr von verpacktem Tafelobst (insbesondere aus Amerika, Italien, Tirol, Schweiz) verdrängt dagegen unmittelbar das deutsche Tafelobst. Vor allem aber macht die gewaltige Einfuhr des geschützten ausländischen Wirtschaftsobstes den Verkauf von deutschem Wirtschaftsobst unmöglich.

Die Erklärung für diese gesteigerte Einfuhr findet sich darin, daß im Hinblick auf die Valutaverhältnisse das Obst im Ausland nur einen ganz geringen Preis hat, so daß in erster Linie nur die Fracht zu zahlen ist. Auch hat das von südlicher Sonne schnell gereifte Obst vor deutschem Obst dadurch einen Vorsprung, daß es dem Auge mehr anspricht, während es weniger aromatisch und weniger gehaltvoll ist.

Der unrentable Obstbau bedeutet zunächst den wirtschaftlichen Zusammenbruch eines räumlich begrenzten Gebietes, der sich bereits schon dahin ausgewirkt hat, daß wegen des Fehlens der Mittel für Düngerbeschaffung und für die Obstschädlingsbekämpfung zum extensiveren Obstbau allgemein übergegangen werden mußte. Die weitere Folge ist schon jetzt, daß Hunderte von Arbeitern, die bisher stets in der Landwirtschaft tätig waren, in der Industrie Arbeit gesucht haben, und daß viele kleinere Besitzer bei fremden Arbeitgebern in Arbeit getreten sind.

Für das ganze Reich dürfte der Rückgang des Obstbaues insofern verhängnisvoll sein, als nunmehr Deutschland in der Versorgung der Bevölkerung mit Obst, insbesondere mit Aepfeln und Birnen, vom Auslande immer abhängiger wird.

Als Hilfe fordert der einheimische Obstbau einen angemessenen Zoll für ausländisches Obst. Eine Verteuerung des Kleinhandelspreises tritt dadurch nicht ein, da die größten Gewinne aus den niedrigen Auslandspreisen die Händler ziehen. Weiter ist auch von der Kaltlagerung von Obst eine Hilfe für den deutschen Obstbau zu erhoffen; es sei hier auf den an anderer Stelle (Heft 6, Seite 69) gebrachten Bericht über die Aussprache über dieses Thema bei der Tagung des Deutschen Kältevereins in Augsburg verwiesen. Es wurde ein Ausschuß mit der Prüfung aller Fragen, wie sich das Obst durch Kaltlagerung konservieren läßt, sowohl den technischen wie auch den wirtschaftlichen Gesichtspunkten, betraut und es ist zu hoffen, daß wir bald positive Ergebnisse dieser Forschungen werden erhalten können.

**Eine Kühlvorrichtung für Filme.** Durch die Verwendung von scheinwerferartigen Kinospiegellampen wird die Feuergefahr für den Film ganz erheblich gesteigert. Die Spiegellampen haben den Vorteil, daß sie die ganze Kraft der Lichtquelle im Bildfenster des Vorführungsapparates vereinigen gegenüber der einfachen Bogenlampe ohne Spiegel, die nur einen Teil der Lichtstrahlen der Durchleuchtung des Films nutzbar macht. Aus diesem Grunde will man wegen der Brandgefahr für den Film, die durch die erhöhte Wärmeausstrahlung des Spiegels verursacht wird, nicht auf den Vorteil der wirkungsvolleren und infolge der Ersparnisse an Stromkosten billigeren Beleuchtungsart verzichten. Es war also nötig, Kühlvorrichtungen zu schaffen, die zwar die Wärmestrahlen abfangen, die Lichtstrahlen aber in keiner Weise beeinflussen. Man schuf die sogenannten Küvetten in den verschiedensten Ausführungen. Eine besondere zweckmäßige Küvette ist folgende: Im Lichtapparat gegenüber dem Spiegel auf der anderen Seite der lichterzeugenden Kohlen, kurz vor dem durchlaufenden Film, ist eine Trommel untergebracht, die an Stelle der Fellbespannung zwei Glasplatten trägt. Der Trommelrand wird von einem metallenen Doppelrahmen gebildet, durch den während der Vorführung dauernd Wasser kreist. Der Hohlraum zwischen den beiden Glasplatten wird mit Wasser (mit Zusatz von etwas Kupfersulfat oder dergl.) gefüllt, wodurch wenig Licht aber fast die gesamte Wärme abgefangen wird. Auf diese einfache Weise bleibt der diesseits der Küvette laufende Film immer auf Zimmertemperatur.

**Ueber den früheren deutschen Dampfer „Vaterland"**, jetzt als „Leviathan" unter amerikanischer Flagge fahrend, finden sich in „Ice and Refrigeration" einige interessante Angaben. Im Kriege machte der von Amerika beschlagnahmte Dampfer 10 Truppentransportreisen über den Atlantik und beförderte 110 591 Mann. Auf einer Reise allein hatte er 13 548 Mann an Bord. Nach dem Kriege wurde die Vaterland unter einem Aufwand von 8,2 Millionen Dollar wieder in einen Luxus-Passagierdampfer umgebaut. Die Größe des Dampfers ist 59 956,65 Tonnen, die ganze Länge 315 m, die Breite 33 m, der Tiefgang 13,5 m. Die normale Leistung der Maschinen ist 66 000 P.S., die maximale 100 000 P.S. Die vier Schrauben haben 5,4 m Durchmesser; die Antriebsmaschinen sind Turbinen.

Eingerichtet ist der Dampfer für 976 Passagiere 1. Klasse, 538 2. Klasse, 1878 3. Klasse, im ganzen also 3402 Passagiere. Zur Ausrüstung gehören: 20 000 qm Teppiche, 3000 qm orientalische Teppiche, 15 Meilen Rohrleitungen, 500 Meilen elektrische Leitungen, 15 000 Glühlampen, 600 Telephonapparate, 72 000 Stück Silberwaren, 120 000 Stück Porzellan, 48 000 Stück Glaswaren, 76 Rettungsboote, 312 Elektromotoren.

Die Kühlmaschinen haben zusammen 150 000 Cal. Leistung. Es sind vorhanden: 3 $CO_2$-Maschinen für Dampfantrieb, jede von 35 000 Cal., 2 $CO_2$-Maschinen für elektrischen Antrieb von je 22 000 Cal. Die 16 Kühlräume mit Solekühlung haben einen Fassungsraum von 1000 cbm. Außerdem werden mit Sole gekühlt: 31 Kühlschränke, 2 Ice Cream Freezer und 2 Eisgeneratoren für 3000 kg Eis in 24 Stunden.

Welche Ansprüche an die Kälteanlage gestellt werden, zeigt die Aufstellung der auf einer Reise mitgeführten Lebensmittel: 80 000 Eier, 6 000 Kisten Aepfel, 15 000 Pfund Butter, 20 000 Pfund Marmelade, 20 000 Pfund Kohl, 6 000 Pfund Geflügel, 2 000 Liter Milch, 70 000 Pfund Mehl, 186 000 Pfund Fleisch, 20 000 Pfund Schinken, 60 000 Pfund Kartoffeln, 56 000 Pfund Fisch, 16 000 Pfund Zucker, 2000 Pfund Weintrauben, 14 000 Pfund Karotten, 400 Kisten Orangen, 250 000 Zigaretten, 1600 Pfund Tomaten, 2240 Pfund Tabak, 3 Tonnen Kaffee und Tee. Da der Dampfer 14 Jahresreisen macht, so erhält man den Jahresverbrauch durch Multiplikation obiger Zahlen mit 14. Der Dampfer wurde bei Blohm & Voß, Hamburg, gebaut. Er ist jetzt im Besitz der United States Lines.

# Büchermarkt

**Handbuch für den praktischen Fabrikbetrieb.** Von Ing. C. E. Berck. Uhland's Technische Bibliothek G. m. b. H. Deutscher Ingenieur-Kalender, Teil III. Leipzig 1925. Preis gebd. Mk. 3,50 einzeln, für Besitzer des D. I. K. Mk. 2,50.

Als III. Band des bekannten deutschen Ingenieur-Kalenders ist das vorliegende Buch in der Absicht erschienen, den Betriebsingenieuren als Wegweiser zu dienen, aus den Rohstoffen und Materialien die denkbar größte Ausnutzung zu erreichen, die Bearbeitung der Werkstücke nach den neuzeitlichen Gesichtspunkten vorzunehmen und durch Zeit- und Bewegungsstudien den Herstellungsprozeß kurz zu bemessen. Dementsprechend ist der Inhalt in folgende Abschnitte gegliedert: Die Arbeiten des V. D. I., Werkstoffe und Werkstoffprüfung, Einwirkung der Wärme auf die Stoffe, Metrisches Meßsystem und das Messen, Gewinde und ihre Herstellung, Meßwerkzeuge für den Betrieb, Schneidwerkzeuge, Betriebsstoffliches, Schweißen, Trennen, Löten, Nieten, Transmissionen, Betriebsorganisation. In der heutigen Zeit höchster Anforderungen an wirtschaftliche Betriebsführung ist das Buch eine schätzenswerte und unentbehrliche Hilfe für den Betriebsingenieur. W. P.

**The total and partial Vapor-pressures of aqueous Ammonia solutions** by Thomas A. Wilson. Bulletin No. 146. Engineering Experiment Station. University of Illinois, Urbana. Preis 25 Cents.

Auf 47 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, Tafeln und Tabellen stellt das Heft eine zusammenhängende wissenschaftliche Untersuchung der Dampfdrücke von wässerigen Ammoniak-Lösungen und eine Beschreibung der Untersuchungsmethoden dar. Es ist ein wertvolles Hilfsmittel bei der Konstruktion der wieder im Vordergrund des Interesses stehenden Absorptions-Maschinen.

**Die Benzinlagerung.** Von Ing. Heinrich Ulmann und Dr.-Ing. Heinrich Hiller. Verlag Franz Deuticke. 1925. Leipzig und Wien.

Die sorgfältige und erschöpfende Behandlung des Stoffs über bislang unveröffentlichte Versuche über Benzinlagerung und damit im Zusammenhang stehender Fragen, befriedigen durchaus. Es ist erfreulich, daß auch zu der Kampfschrift des Geheimrat Riedler der Bevorzugung von Schutzgasanlagen nicht ohne weiteres das Wort geredet wird. Jedem Interessenten von Benzinlagerung, gleichgültig ob Fachmann oder Bauherr, sei dieses Buch mit 103 Seiten und 19 guten Abbildungen im Text bestens empfohlen. Ingenieurberatungsstelle des A. D. O. V. (Civ.-Ing. Niese, B. D. C. I.)

**Der kleine Brockhaus,** Handbuch des Wissens in einem Bande. Leipzig. F. A. Brockhaus. Lieferung in 10 Bänden zu je Mk. 1,90.

„Der Brockhaus" ist in der ganzen Welt bekannt. Die Anschaffung dieses umfassenden Handbuches des Wissens ist durch das Erscheinen in einzelnen Lieferungen für jeden möglich geworden. Der Preis ist niedrig, die Ausstattung mit Bildern, Karten und Tafeln erstklassig. Die erste Lieferung von A—Bol macht dem Verlag alle Ehre und wird sicherlich dazu beitragen, daß bald in jedem Hause der „Brockhaus" zu finden sein wird.

**Oskar von Miller,** ein Führer der deutschen Technik. Von Eugen Kalkschmidt. Dieck & Co. (Franckhs techn. Verlag), Stuttgart.

Oskar von Miller, der Schöpfer des Deutschen Museums in München, gehört zu den Altmeistern deutscher Technik. Das Buch, mit zahlreichen Bildern ausgestattet, gibt ein ausführliches Bild seines Lebens und Schaffens und bildet eine anregende Lektüre für jeden Ingenieur.

**Adreßbuch der Deutschen Kakao-, Zucker- und Feinteigwaren-Hersteller 1925.** Brücke-Verlag Kurt Schmersow, Kirchhain N.-L.

Jeder Fabrikant und Kaufmann weiß ein erschöpfendes Adressenmaterial für den Bezug und den Absatz der Waren zu schätzen. Hier liegt in erster Auflage für obige Branche ein solches Material vor, das mit großer Gewissenhaftigkeit und Mühe zusammengestellt ist. Nur durch die Mitarbeit aller beteiligten Kreise kann es gelingen, lückenlos ein Fachgebiet zu erfassen. Die Firmen sind sowohl alphabetisch als auch geographisch geordnet, ferner ist ein Verzeichnis der Bezugsquellen beigegeben. Zweifellos ist damit einem großen Bedürfnis Rechnung getragen und ist dem Buch eine weite Verbreitung zu wünschen.

---

## Druckfehler-Berichtigung

**Schwitzwasserbildung, -Verhütung und -Beseitigung**

In dem Artikel in Heft 4 sind einige Druckfehler unterlaufen und infolge Umstellung einige Unstimmigkeiten entstanden, die wir wie folgt, berichtigen:

Seite 42, linke Spalte, 29. Zeile von unten muß es heißen:
ebensowenig in Kühlräumen statt in Kellerräumen.

Seite 42, rechte Spalte, erste Formel:

$$k_{max} = \alpha \frac{t_1 - t_s}{t_1 - t_2} \quad \text{statt} \quad k_{max} = \lambda \frac{t_1 - t_s}{t_1 - t_2}$$

und in dem ganzen Absatz ist $\alpha$ statt $\lambda$ zu lesen.

In derselben Spalte, 20. Zeile von oben muß es heißen:
In der Tabelle IV statt in der vorstehenden Tabelle.

In der 25. Zeile:
und $\lambda$ ..... statt: und $n_1$ .....

In der 29./30. Zeile:
wie aus Tabelle IV ersichtlich, statt wie aus vorstehender Tabelle ersichtlich.

Auf Seite 43, Tabelle IV muß es im Kopf heißen:
Bezeichnung der Konstruktionen statt Bezeichnung der Temperaturen.

Auf Seite 45, linke Spalte, 10. Zeile v. unten ist zu setzen:
die Raumgewichte der Tabelle V statt: die Raumgewichte vorstehender Tabelle.

Und in Tabelle V auf derselben Seite, 12. Zeile von unten:
Korkplatten 220 kg $\lambda$ = 0,050 statt 0,060.

In einer Zuschrift der Firma Rheinhold & Co., Berlin, werden wir auf den letzten Fehler aufmerksam gemacht und zwar gibt Rheinhold & Co. nach dem Forschungsheim für Wärmeschutz $\lambda$ mit 0,044 an, was wir gern bemerken. Praktisch rechnet man besser mit etwas höheren Wärmeleitzahlen, als die Laboratoriumsversuche sie ergaben, wie es auch in dem genannten Artikel begründet ist. H. Hamester.

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. W. Pohlmann, Altona/Elbe / Druck der Hanseatischen Verlagsanstalt, Hamburg 36, Holstenwall 2

# Die Kälte-Industrie

**Heft 8** | **Hamburg, August 1925** | **XXII. Jahrg.**

**Schriftleitung:** Georg Göttsche, Inh.: Ing. Niese & Dipl.-Ing. Pohlmann, Altona/Elbe, Klopstockstraße 11. — Fernsprecher: Hansa 5625.
**Geschäftsstelle:** Hanseatische Verlagsanstalt, Hamburg, Holstenwall 1 — Fernsprecher: Nordsee 2713.
**Zuschriften sind zu richten:** soweit sie den redaktionellen Teil betreffen, an die Schriftleitung, Altona/Elbe, Klopstockstr. 11, soweit sie den Anzeigenteil oder die Expedition betreffen, an die Geschäftsstelle, Hamburg, Holstenwall 1. — Fernsprecher: Nordsee 2713.



**Inhalt:** Die Eigenschaften der Kältemittel — Der Weltgefrierfleischhandel im Jahre 1924 — Kältetechnische Gesellschaft zu Hamburg — Die geplante Regelung des Gefrierfleischvertriebes — Eispreise Kleine Mitteilungen — Büchermarkt


# Die Eigenschaften der Kältemittel

(Schluß)

Entzündbarkeit und explosive Eigenschaften der Gase.

Hierüber liegen nur wenige Versuche vor. Es gilt, viele einzelne Punkte zu untersuchen; die Verbrennungswärme, die Entzündungstemperatur, das Mischungsverhältnis mit Luft bei der Entzündung und der Explosion, die entstehenden Drücke, die Zeit, in welcher der maximale Druck erreicht wird u. a. m. Der Bericht enthält ausführliche Versuchsanordnungen und Versuchsergebnisse über alle diese Fragen. Das Wichtigste sei nachfolgend gebracht. Wer sich für die Ausführung der Versuche interessiert, dem sei das Studium des Originalberichtes empfohlen.

Die Tabelle gibt die für die Verbrennung von 1 lb Gas erforderliche Luftmenge und das entstehende Verbrennungsprodukt:

| | Luftmenge lb | Verbrennungsprodukt $CO_2$ | $H_2O$ | $Cl_2$ | $N_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Ammoniak | 6,07 | — | 1,59 | — | 5,48 |
| Butan | 15,41 | 3,03 | 1,55 | — | 11,83 |
| Kohlensäure | nicht brennbar | | | | |
| Aethan | 16,05 | 2,93 | 1,80 | — | 12,32 |
| Aethylchlorid | 6,94 | 1,36 | 0,70 | 0,55 | 5,33 |
| Methylchlorid | 4,78 | 0,87 | 0,54 | 0,70 | 3,67 |
| Propan | 15,63 | 3,00 | 1,63 | — | 12,00 |
| Schwefl. Säure | nicht brennbar | | | | |

Die Verhältnisse bei der Explosion der Gase gehen aus folgender Tabelle hervor:

| | Gasmenge für völlige Verbrennung % | Entzündungs-Temperatur °C. | Explosions-Grenzen mit Luft untere % | obere % | Explosions-Drücke mit Luft (max.) atm. | Erforderliche Zeit zur Entwicklung des max. Druckes sec. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ammoniak | 21,83 | unbest. | 13,1 | 26,8 | 3,7 | 0,252 |
| Butan | 3,12 | 430 | 1,65 | 5,7 | 7,2 | 0,027 |
| Kohlensäure | nicht brennbar | | | | | |
| Aethan | 5,65 | 510 | 3,1 | 10,7 | 7,7 | 0,018 |
| Aethylchlorid | 6,05 | — | 4,3 | 14,0 | 7,0 | 0,049 |
| Benzin | verschied. | 280 | 1,4 | 6,0 | 7,1 | 0,026 |
| Leuchtgas | verschied. | 590 | 7,0 | 21,0 | 6,7 | 0,017 |
| Methylchlorid | 10,69 | — | 8,9 | 15,5 | 5,7 | 0,099 |
| Propan | 4,02 | 466 | 2,4 | 8,4 | 7,0 | 0,023 |
| Schwefl. Säure | nicht brennbar | | | | | |

Entzündungstemperatur. Leider konnten solche durch Versuche nur für die Kohlenwasserstoffgase festgestellt werden. Nach Thorpe, Diktionär für angewandte Chemie, brennt Ammoniak, wenn kalt, nur schwer in Luft, entzündet sich aber leichter, wenn erwärmt und noch leichter in Sauerstoff; es brennt mit einer gelbgrünen Flamme von hoher Temperatur. Hierüber sind keine genauen Versuche angestellt worden.

Eine Eigenschaft des Ammoniaks verändert stark die Bedingungen der Entzündbarkeit. Das ist die Trennung bei der Verbrennung in die Elemente Stickstoff und Wasserstoff. Wegen der heftigen Reaktion einer Mischung von Luft und Wasserstoff ist es sehr gefährlich, wenn dieses Gas auch nur in kleinen Mengen vorhanden ist. Die Entzündungstemperatur der Mischung wird mit 747° C angegeben. Unter atmosphärischem Druck beginnt die Zersetzung des Ammoniaks bei Temperaturen unter 500° C, die Stärke der Zersetzung nimmt schnell mit der Temperatur zu. Die Explosionsgefahr entsteht bei Zersetzung von Ammoniak und Bildung von Wasserstoff infolge der Verbindung des letzteren mit Luft. Eine andere Ursache zur Bildung von Wasserstoff kann die Korrosion der Metallteile durch flüssiges Ammoniak sein. Nach Versuchen über die Stärke dieser Korrosion zeigten die nicht kondensierbaren Reste von Ammoniakproben aus verschiedenen Anlagen einen Wasserstoffgehalt von 2 bis zu 98 %. Gewisse Unreinigkeiten, wie Carbonate und Säuren verstärken die korrosive Wirkung des flüssigen Ammoniaks bei den gewöhnlichen Betriebstemperaturen.

Nach Versuchen an Proben von Ammoniakentnahmen am Kondensator und Absorber ergab deren Analyse folgende Bestandteile, jeweils in verschiedenen Mengen: $NH_3$; $H_2$; $O_2$; $N_2$; Kohlenwasserstoffe. In 4 von 11 Proben war Wasserstoff enthalten. Jedenfalls kommt Wasserstoff häufig in Ammoniaksystemen vor und kann den Anlaß zu einer Explosion geben.

Die Kohlenwasserstoffgase zersetzen sich bei den physikalischen Veränderungen im Betriebe (Kompression, Verflüssigen, Sieden) nicht.

Ueber die Chloridverbindungen der Kohlenwasserstoffe schreibt ein Fabrikant: Technisch betrachtet ist Methylchlorid nicht entzündbar; es kann nur schwer verbrannt werden. Aethylchlorid ist entzündbar, aber

seine latente Verdampfungswärme und die Tatsache, daß eine Mischung von Aethylchlorid und Luft nur in sehr engen Zusammensetzungsgrenzen brennbar ist, macht es ungefährlich.

Methylchlorid hat wahrscheinlich eine höhere Entzündungstmperatur als alle untersuchten Kohlenwasserstoffe, während die des Aethylchlorids wahrscheinlich darunter liegt und sich derjenigen der Kohlenwasserstoffe nähert. Genaue Angaben darüber liegen leider nicht vor.

Was die Explosionsmöglichkeit anbetrifft, so liegen die unteren Prozentgehalte der Kohlenwasserstoffe mit Luft für eine explosive Mischung tiefer als die von Ammoniak, Methylchlorid und Aethylchlorid (s. Tabelle); der Unterschied zwischen dem niedrigsten und höchsten Mischungsverhältnis ist dagegen bei Ammoniak am größten. Der entwickelte Druck ist bei Ammoniak am niedrigsten; er ändert sich mit dem Mischungsverhältnis. Die Größe des Explosionsdruckes steigt im gleichen Verhältnis mit dem Anfangsdruck. Steigt dagegen die Anfangstemperatur, so fällt der Explosionsdruck. Es kommt dies daher, weil die Konzentration der Mischung bei gleichem Druck bei hohen Temperaturen geringer ist als bei niedrigen.

Man lernt aus diesen Versuchen, daß man stets nur ganz reine Kältemittel verwenden soll, daß man sie auch während des Betriebes rein erhalten und alle Leckagen im System vermeiden soll. Alle Vorsichtsmaßnahmen sind ebenso zu treffen, wie man es bei Gasen wie Benzin und Leuchtgas gewohnt ist.

Der Verfasser hat auf Grund seiner Versuche für die erst neuerdings in die Kältetechnik eingeführten und noch wenig untersuchten Kohlenwasserstoffe folgendes festgestellt:

1. Die Feuersgefahr bei Propan, Aethan, Butan ist ebenso zu bewerten wie die von Benzin in Fässern und von Leuchtgas. Sie ist größer als bei Ammoniak.
2. Wenn abgeschlossen im Kältesystem ist die Feuersgefahr bei Propan und Butan praktisch gleich der bei Ammoniak.
3. Wenn in die umgebende Luft abgelassen, ist die Feuersgefahr bei Aethan, Propan und Butan ähnlich der bei Benzindämpfen und Leuchtgas unter gleichen Bedingungen, aber größer als bei Ammoniak. Die Größe der Feuersgefahr kann nur durch praktische Erfahrung genau bestimmt werden und hängt sehr von der Konstruktion und Arbeitsweise der Kälteanlage ab, von der Möglichkeit von Leckagen und der Sicherheit gegen die Zufälligkeiten bei unter Druck stehenden mechanischen Systemen.

Folgende grundlegenden Schlüsse lassen sich demnach für Kohlenwasserstoffgase ziehen:

Propan, Butan und Aethan sind Gase der Methanserie der Kohlenwasserstoffe; diese Serie wird charakterisiert durch die Beständigkeit ihrer Glieder, welche alle physikalischen Wechsel, denen sie unterworfen werden, wie Kompression, Frieren, Sieden usw., durchmachen ohne sich zu zersetzen. Sie haben korrodierende Wirkung und sind wenig gefährlich in bezug auf Reizung und Vergiftung des menschlichen Organismus, wie es z. B. Ammonaik und Leuchtgas sind. Das ist ein Vorteil für die technische Kontrolle einer Anlage, weil zeitweise Reparaturen in Anwesenheit der Gase, wie bei Undichtheiten und Rohrbrüchen, ohne weiteres ausgeführt werden können.

Die Analyse von Proben ergab, daß diese Gase einen hohen Grad von Reinheit beibehalten. Die Herstellung der Gase verbürgt eine gleichmäßige Zusammensetzung und Reinheit.

Die Diffusion der Kohlenwasserstoffe ist geringer als die von Luft, während sie für Ammoniak und Leuchtgas, die beide leichter als Luft sind, größer ist.

Die Entzündungtemperaturen der Kohlenwasserstoffgase sind verhältnismäßig hoch und keines von ihnen neigt bei tieferen Temperaturen zu einer plötzlichen Entzündung. Ein Gemisch von Luft und Ammoniak ist durch Erhitzung oder elektrischen Funken schwerer zu entzünden als diese Gase.

Bei Mischung mit Luft und durch Erhitzung, elektrischen Funken oder eine Flamme auf die Entzündungstemperatur gebracht, verbrennen die Gase mit heißer, leuchtender Flamme. Sie verbrennen nicht ohne Sauerstoff oder Luft. Ob sich Ammoniak zuerst in seine Bestandteile Stickstoff und Wasserstoff zerlegt, der sich dann erst wieder mit dem Sauerstoff der Luft vereinigt, soll hier nicht weiter untersucht werden. Wenn die Verbrennung einmal erst eingesetzt hat, so pflanzt sie sich sehr schnell weiter fort, nur bei Ammoniak ist diese Uebertragung verhältnismäßig langsam.

Will man die Versuchsdaten der Explosionserscheinungen auf die Praxis übertragen, so muß man die Faktoren berücksichtigen, von denen die Stärke der Explosion abhängt, nämlich den Druck und die Temperatur. Die Reaktionswärme der Verbrennung wird verwandelt in die Bewegung der Gasmoleküle (Druckenergie), in die innere molekulare Energie (Strahlungsenergie) und in den Wärmeverlust durch Leitung und Strahlung an den Behälter oder die umgebende Luft. Wahrscheinlich hat im Falle einer Explosion bei Ammoniakmaschinen das Oel oder andere Verunreinigungen den Anlaß dazu gegeben.

Die Feststellung, daß die Feuersgefahr bei Abschluß der Kohlenwasserstoffe in Kältemaschinen nicht größer als bei Ammoniak ist, gründet sich auf der Tatsache, daß sich die Gase chemisch unter den Arbeitsbedingungen einer Kältemaschine nicht zersetzen. Sollte bei Propan die Entzündung einer explosiven Mischung eintreten, so wären die Wirkungen und Drücke ähnlich denen von Ammoniak im gleichen Fall; es müßten also die Maschinenteile ebenso stark bei Propan wie bei Ammoniak konstruiert werden. Bekanntlich kann man mit Propan auch in Maschinen arbeiten, welche für Ammoniak gebaut sind.

Bei Aethan ist der Betriebsdruck größer, etwa 50 Atm., und damit auch das Gefahrrisiko bei Benutzung als Kältemittel gegenüber Propan und Butan.

Zu der Feuergefährlichkeit der Kohlenwasserstoffe, wenn in die umgebende Luft abgelassen, sind noch folgende Einzelheiten zu bemerken:

Ein Pfund Propan bei gewöhnlicher Raumtemperatur gibt 9 cu. ft. Gas. Um 1 Pfund Gas zu verbrennen, sind 42,5 cu. ft. Luft nötig; die 9 cu. ft. Propan mit 382,5 cu. ft. Luft bilden demnach ein entzündbares Gemisch. Drei Pfund Propan in einem Raum von $10 \times 10 = 100$ cu. ft. ohne Ventilation machen die eingeschlossene Luft brennbar. Bei dem hohen spezifischen Gewicht von Propan von 1,5 und der Diffusion von 0,8 wird sich in solchem Raum am Boden eine brennbare Gasschicht bilden. Ist aber ein wenig Ventilation vorhanden, so ist eine Explosion wohl noch

möglich, aber wenig wahrscheinlich. Ist der Raum an Luftinhalt größer, so besteht keine Feuersgefahr bei obiger Gasmenge.

Bei Butan liegen die Verhältnisse bei derselben Menge von 3 Pfund Gas so, daß zu einer Verbrennung 1250 cu. ft. Luft nötig sind, also kaum mehr als bei Propan.

Allgemein gesagt wird die Feuergefahr bei Propan, Butan und Aethan bei einer Kälteanlage abhängen von der benutzten Gasmenge, den Raumverhältnissen, der Konstruktion, dem Betrieb und der Wartung. Kleine Anlagen, in denen 1 bis 8 lbs Gas arbeiten, lassen sich konstruktiv leicht so gestalten, daß sie den gestellten Anforderungen genügen. Bei größeren Systemen ist der Grad der Gefahr Erfahrungssache; solche Anlagen werden zweckmäßig mit automatischen Sicherheitsvorrichtungen ausgestattet.

Die obigen Schlüsse für die Kohlenwasserstoffgase lassen sich auch auf die Kohlenwasserstoffchloride und auf Freezol anwenden.

Der Kraftverbrauch und die Leistung hängen von der Reinheit der arbeitenden Kältemittel ab. Deshalb ist deren Prüfung von Wichtigkeit.

Allgemein läßt sich die Reinheit in roher Weise aus dem Siedepunkt und Dampfdruck schätzen. Im ersten Fall füllt man etwas Flüssigkeit in ein Glas oder in eine Dewar-Flasche und beobachtet an einem eingetauchten Thermometer die Siedetemperatur. Diese Methode schließt leicht Irrtümer ein, da sie abhängig vom barometrischen Luftdruck ist; über 760 mm Druck erhöht sich der Siedepunkt; daß Thermometer muß bis zum Ablesepunkt eingetaucht werden, sonst liest man die Siedetemperatur zu hoch ab. Sollte die entnommene Probe Unreinigkeiten enthalten, so sind auch diese eine Fehlerquelle. Beim Abfüllen der Probe expandiert die unter Druck stehende Flüssigkeit auf den atmosphärischen Druck, dabei gehen bereits die leicht sich verflüchtenden Bestandteile verloren, so daß der gemessene Siedepunkt nicht mehr dem tatsächlichen entspricht.

Ein Schluß auf die Reinheit des Kältemittels läßt sich auch bei Stillstand der Maschine aus dem Verdampfungsdruck am Druckmanometer ziehen unter gleichzeitiger Messung und Vergleich mit den Tabellen der Dampftemperaturen.

Im einzelnen werden in dem Bericht für die verschiedenen Kältemittel chemische Untersuchungsmethoden angegeben, welche zum Teil auf der Absorption der Gase in einem anderen Stoff basieren, wobei dann die Verunreinigungen sich ausscheiden.

### Wichtige Vorsichtsmaßregel bei der Handhabung der Kältemittel.

Für den Transport verdichteter und verflüssigter Gase bestehen bestimmte gesetzliche Bestimmungen, die genau beachtet werden müssen. Jede Flasche faßt nur eine bestimmte Menge des betr. Gases, welche auf dem Stahlzylinder angegeben ist. Keinesfalls darf er eine größere Füllung erhalten. Welche Folgen sonst entstehen können, das zeigt der folgende Fall aus der Praxis, den Herr Dipl.-Ing. W. Volckmar uns mitteilte. Wir lassen den Bericht wörtlich folgen:

„In einer Brauerei war der Kondensator reparaturbedürftig und sollte entleert werden. Um möglichst wenig Ammoniak zu verlieren, schritt man dazu, das flüssige Ammoniak am Einfüllventil bei der Regulierstation in eine leere Ammoniakflasche abzufüllen. Um diese gut aufzufüllen, wurde die Flasche vorher mit Eis recht kalt gemacht.

Als man die Flasche gut gefüllt glaubte, wurde diese aus dem Maschinenhause herausgebracht und in den Hof gelegt. Dort lag dieselbe eine geraume Zeit in der Sonne und explodierte plötzlich mit lautem Knall. Zwei in der Nähe befindliche Arbeiter wurden durch den Luftdruck zu Boden gerissen. Bei Besichtigung der Ammoniakflasche ergab sich, daß diese auf eine Länge von 30 cm einige Zentimeter weit aufgerissen war. Sonst ist die Sache ohne Schaden abgelaufen.

Wie ist der Vorgang zu erklären? Es gibt nur eine Erklärung. Nämlich die Flasche war überfüllt worden. Bekanntlich ist der Stauinhalt der Ammoniakflaschen um etwa 20 % größer als das Volumen der Flüssigkeit für das Füllgewicht. Ein Fünftel des Inhaltes der Flasche dient also zur Aufnahme der Gase, welche sich in der Flasche je nach der Temperatur des flüssigen Ammoniaks entwickeln können.

Dadurch, daß die betr. Ammoniakflasche mit Eis vorgekühlt war und überfüllt wurde, entstand durch die Wärmeaufnahme in der Sonne ein den Probedruck der Flasche weit übersteigender Druck, welcher schließlich zum Zerreißen der Flasche führte.

Daher ist größte Vorsicht beim Abfüllen der Flaschen geboten und stets zu kontrollieren, daß das auf der Flasche vermerkte Füllgewicht nicht überschritten wird, was eine große Gefahr bedeuten würde, wie dieser Fall lehrt."

Die richtige Füllung eines Stahlzylinders soll man nach dem Gewicht bestimmen und nicht nach dem Druck. Die Füllung muß derart sein, daß bei einer Temperatur von 55° C. der Innendruck noch nicht die Wandungen sprengt.

In Amerika legt man gesetzlich folgende Füllgewichte fest:

Für jedes Pfund Wasserinhalt des Stahlzylinders darf maximal folgendes Gewicht eingefüllt werden:

| | |
|---|---|
| Ammoniak | 0,54 Pfund |
| Butan | 0,62 „ |
| Kohlensäure | 0,68 „ |
| Aethan | noch unbestimmt |
| Freezol | 0,62 Pfund |
| Methylchlorid | 0,75 „ |
| Propan | 0,62 „ |
| Schwefl. Säure | 1,25 „ |

Bei feuergefährlichen Gasen müssen in Amerika die Flaschen beim Versand durch einen roten, bei anderen Gasen durch einen grünen Zettel markiert sein.

Mit gefüllten Zylindern soll immer vorsichtig umgegangen werden, schon um die Ventile nicht zu beschädigen. Man achte darauf, daß die Schutzkappen beim Versand angeschraubt sind.

Beim Füllen oder Entleeren von Kältesystemen müssen die Verbindungsanschlüsse dicht sein, auch unterlasse man bei feuergefährlichen Gasen das Rauchen, betrete den Raum nicht mit offenem Licht und sei vorsichtig, wenn durch elektrische Schalter und Motore Funkenbildung möglich ist.

Zu starkes Anwärmen der Flasche, etwa durch eine Lötlampe, beim Entleeren ist gefährlich, weil bei einer Verstopfung im Ventil oder in der Leitung eine Explosion eintreten kann. Ebenso ist es gefährlich, wie wir oben gesehen haben, beim Füllen der Flasche diese stark abzukühlen.

Der Maschinenraum muß Ventilation besitzen, Gasmasken müssen zur Stelle sein.

### Weitere wichtige Gesichtspunkte bei Kälteanlagen.

Als Probedruck für eine Kälteanlage wird in Amerika vorgeschrieben:

für einen Betriebsdruck unter 7 Atm. soll der Probedruck 3,5 Atm. über dem Betriebsdruck betragen.

für einen Betriebsdruck über 7 Atm. betrage der Probedruck das 1½ fache.

Unter Betriebsdruck ist immer das Maximum des im ganzen System auftretenden Druckes zu verstehen.

Die bei den einzelnen Kältemitteln zu verwendenden Konstruktions-Materialien hängen von der Möglichkeit chemischer Einwirkungen ab, welche zwischen den Kältemitteln, dem Oel, der Luft oder anderen Verunreinigungen eintreten können. Rotguß, Messing und Kupfer kann bei allen Kältemitteln, außer bei Ammoniak, benutzt werden. Wenn bei Methyl- und Aethyl-Chlorid Glyzerin zur Schmierung benutzt wird, so können chemische Verbindungen eintreten, wenn das Glyzerin nicht völlig frei von Wasser ist. Auch Schweflige Säure greift Metalle an, wenn Wasser etwa durch das Schmiermittel oder durch die Stopfbüchse aus der Luft hinzutritt. In beiden Fällen bilden sich Säuren. Bei den Kohlenwasserstoff-Gasen besteht diese Gefahr nicht.

Bei Methyl- und Aethylchlorid sollen keine Dichtungen und Packungen aus reinem Gummi oder mit Gummigehalt Verwendung finden. Hierüber schreibt Prof. C. F. Jenkin: Aethylchlorid greift Rohgummi an, vulkanisierte Gummischläuche und Kork können aber benutzt werden, wenn sie auch etwas lecken. Sie schwellen auf, nehmen aber nach Trocknen des Aethylchlorids ihren ursprünglichen Umfang wieder an. Reine Gummischnur wird ganz aufgelöst. Vulkanit schwellt ein wenig auf; ebenso die meisten Holzarten.

Wegen dieser Wirkungen sollen Dichtungen für kleine Anlagen aus Leder, Fieber oder gepreßten Asbest-Verbindungen sein. Stopfbüchsen sollen Metallpackung erhalten oder eine der vielen handelsüblichen Packungen, die keinen Gummi enthalten, sondern mit Graphit imprägniert sind. Bei der geschlossenen Kompressor-Konstruktion, bei der die Stopfbüchse ganz unter Oel liegt und bei Gleichhaltung der Temperatur mit der des Raumes, soll eine Packung aus Rohhaut vorzügliche Ergebnisse gehabt haben.

Bei Schwefliger Säure mit ihren niedrigen Drücken kann eine Packung aus in Talg getauchten Baumwollzöpfen benutzt werden.

Im Interesse des Dichthaltens sollten in einem Kältesystem die Zahl der gedichteten Verbindungen möglichst niedrig gehalten werden.

Ueber die Wahl des richtigen Schmiermittels ist bereits ausführlich berichtet worden. Außer einigen organischen Verbindungen, welche die Bildung von Wasserstoff in Ammoniak-Systemen fördern, ist besonders das Wasser die Verunreinigung, gegen welche man sich schützen muß. Vor allem gilt das, wenn Glyzerin das Schmiermittel ist, denn dieses ist sehr stark hygroskopisch.

Bei großen Anlagen sollen die Gebäude feuerfest sein. Größere elektrische Schaltungen mit Funkenbildung sollten in abgetrennten Räumen untergebracht sein.

Ferner ist für den Maschinenraum stets die Frage der Ventilierung wichtig, gleichgültig, welches Kältemittel benutzt wird. Ist keine natürliche Ventilation im Raum, so muß für künstliche gesorgt werden.

Für die Sicherheit des Betriebes ist es besser, Solekühlung zu wählen statt direkter Verdampfung.

Kleine Maschinen, die bis zu 5 kg Füllung haben, erfordern keine besondere Ventilations-Einrichtung, weil die Menge des möglicherweise entweichenden Gases gering ist gegenüber dem Luftvolumen des Raumes. Sie sollten aber eine Sicherheitsvorrichtung gegen zu hohen Druck besitzen in Form von Schmelzpropfen oder Bruchplatten. Es gilt dies auch für alle größeren Anlagen. Diese Vorrichtungen sollten so konstruiert sein, daß bei ihrem Arbeiten die Maschine automatisch stillgesetzt wird.

Sicherheitsventile sollen direkt in die Außenluft ablasen, wenn sie nicht auf besondere Apparate arbeiten. Ein Sicherheitsventil zwischen der Druck- und Saugseite sollte bei jedem Kompressor zwangsweise vorgeschrieben werden.

Leckagen sind leicht zu finden, wenn der Druck in der Maschine über dem der Atmosphäre liegt. Mit Seifenwasser oder Schwefelfaden bei $NH_3$-Maschinen sind sie zu lokalisieren. Bei Unterdruck unter der Atmosphäre läßt sich die Wirkung einer Leckage nur am Steigen des Druckes erkennen. Die Kohlenwasserstoffgase sind geruchlos; man kann ihnen Geruchsstoffe beisetzen, wie Amylazetat, Kampfer, oder 1 bis 2 % Ammoniak, letzteres natürlich nur bei Propan wegen der gleichen Druckverhältnisse. Bei der relativ geringen Verbreitung der Kohlenwasserstoffe mangelt hier noch praktische Erfahrung; man sollte deshalb folgende Punkte bei diesen beachten:

Man wende keine direkte Verdampfung an, sondern Solekühlung, um das Kältemittel in enger begrenzten Teilen abzuschließen. Besonders sei man vorsichtig und schütze sich vor Flüssigkeitsschlägen. Stets verwende man Sicherheitsventile, die bei einem begrenzten Druck die Maschine automatisch stillsetzen. Man setze dem Kältemittel einen Geruchsstoff zu. Man sorge für genügend Absperrventile und Umführungen, damit bei Reparaturen jeder Teil ohne Verluste zugänglich ist. Schaugläser müssen so konstruiert sein, daß sich bei Bruch des Glases der Zutritt zu ihnen automatisch schließt.

Die Untersuchungen über die Gase sind noch lange nicht abgeschlossen. Es ist hier ein weites Arbeitsfeld für die Wissenschaft, der die Praxis durch ausführliche Mitteilung aller Beobachtungen im Betriebe eine wertvolle Unterstützung leisten kann. Leider läßt die Mitarbeit der Praxis bei uns sehr zu wünschen übrig im Gegensatz zu Amerika. Wir sind gerne bereit, alle interessanten Beobachtungen hier zum Abdruck zu bringen.

Dipl.-Ing. W. Pohlmann.

# Der Weltgefrierfleischhandel im Jahre 1924

Nachdem wir in Heft 4 der „Kälte-Industrie" auf S. 46 über den Handel mit Gefrierfleisch in England und die allgemeine Weltmarktlage im Gefrierfleischhandel an Hand des Jahresberichts der W. Weddel & Co. Ltd., London, berichtet hatten, lassen wir heute den Bericht dieser Gesellschaft über die Lage des Gefrierfleischhandels auf dem Europäischen Kontinent und in den Produktionsländern folgen.

Der europäische Kontinent. Jedweder Zweifel an einem andauernden Absatz von Gefrierfleisch in den kontinentalen Ländern ist durch die Entwicklung, die das Geschäft während des Jahres 1924 zeigte, beseitigt worden. Nach unserer Schätzung beliefen sich im Jahr 1924 die Zufuhren nach dem europäischen Kontinent auf 459 000 tons, d. h. auf mehr als das Doppelte des Jahres 1923 (223 000 tons) und auf ungefähr viermal so viel als im Jahre 1922 (113 240 tons). Von dieser Gesamtmenge von 459 000 tons stammten 351 000 tons oder ungefähr 76 v. H. aus Argentinien und Uruguay. Der Rest traf von Brasilien, Australien und Neuseeland und zum kleinen Teile auch aus anderen Ländern ein.

Im übrigen verteilen sich die Zufuhren wie folgt:

| | |
|---|---|
| Italien | 125 000 tons |
| Belgien | 95 000 „ |
| Deutschland | 100 000 „ |
| Frankreich | 95 000 „ |
| Holland | 27 000 „ |
| Oesterreich | 10 000 „ |
| Ungarn | 1 000 „ |
| Tschechoslowakei | 6 000 „ |
| Insgesamt schätzungsweise | 459 000 tons. |

Frankreich. Die Entwicklung des Handels im Jahre 1924 hat die Erwartungen übertroffen. Die Zufuhren von gefrorenem Rind- und Hammelfleisch beliefen sich während des Jahres auf ungefähr 95 000 tons im Vergleich zu 65 000 tons im Jahre 1923. Für den Absatz im Kleinverkauf sind in weitem Maße verbesserte Methoden eingeführt worden; auch hat sich die Zahl der Läden, die ausschließlich dem Verkauf von Gefrierfleisch dienen, in den Hauptzentren Frankreichs vergrößert. Als Folge hiervon haben sich die Schlachter allgemein veranlaßt gefühlt, den Verkauf von Gefrierfleisch wieder aufzunehmen. Als weitere Faktoren, die zum Verkauf von Gefrierfleisch ermutigten, kamen die außerordentlich hohen Preise in Betracht, die das ganze Jahr hindurch für frisches Fleisch in Geltung waren; auch die allgemein hohen Kosten des Lebensunterhaltes zwangen das Publikum, sich nach billigeren Nahrungsmitteln umzusehen. In einigen größeren Städten wurde den Firmen, die bereit waren, den Verkauf von Gefrierfleisch aufzunehmn, behördliche Untersützung gewährt.

Der Bestand an einheimischm Vieh soll sich im Jahre 1922 auf insgesamt 13 600 000 Stück belaufen haben und kommt damit ungefähr dem Bestande vor dem Kriege gleich. Obgleich keine späteren amtlichen Zahlen zur Verfügung stehen, ist nicht anzunehmen, daß seit der Zeit eine beträchtliche Zunahme zu verzeichnen ist. Wahrscheinlich liefert das Vieh heute auch nicht so viel Fleisch per Kopf wie früher. Die stete Nachfrage nach frischem Rindfleisch in Verbindung mit den hohen Mastkosten veranlaßt die Landwirte, ihr Vieh in weniger gemästetem Zustande abzusetzen. Die Zählung von Schafen ergab im letzten Jahre in runder Zahl 9 800 000 Stück im Gegensatz zu einer Gesamtmenge von 16 000 000 Stück, die dem Vernehmen nach im Jahre 1913 vorhanden war.

Belgien. Die Einfuhr von Gefrierfleisch belief sich im Jahre 1924 auf insgesamt 110 000 tons, wovon 15 000 tons Belgien im Durchgangsverkehr passierten, so daß die Nettoeinfuhr 95 000 tons gegen 70 000 im Jahre 1923 betrug. Ungefähr 90 v. H. stammten aus Argentinien und Uruguay, der kleine Rest hauptsächlich aus Australien und Brasilien. Wie gewöhnlich bestanden die Zufuhren zum weitaus größeren Teile aus Rindfleisch. Die Menge des eingeführten Hammelfleisches belief sich auf nur 800 tons im Vergleich zu 360 tons im Jahre 1923.

Die im Frühling eingetroffenen Zufuhren waren so groß, daß durch die unzureichenden isolierten Transportmittel und Einlagerungsverhältnisse eine Krisis entstand, die zu einem starken Abflauen der Groß- und Kleinhandelspreise führte. Verluste waren allgemein. Hätte nicht eine beträchtliche Erhöhung der Preise zu Anfang des Herbstes eingesetzt, so würde das Jahr für manchen mit traurigen Ergebnissen abgeschlossen haben. Aber dank der Besserung der Preise blühte der belgische Gefrierfleischhandel Ende des Jahres wieder auf und läßt weitere Fortschritte für 1925 erhoffen. Eine beträchtliche Vermehrung erfuhr die Anzahl der zur Verfügung stehenden isolierten Eisenbahntransportmittel, die nun in ausreichender Menge vorhanden sein dürften, um allen Anforderungen zu genügen.

Ein starker Rückgang zeigte sich in der Einfuhr von lebendem Vieh. Gegenüber einer Einfuhr von ungefähr 57 000 Stück im Jahre 1923 belief sich der Import im Jahre 1924 auf nur einige 9000 Stück, wovon 6500 Stück aus Holland kamen. Die französiche Regierung hatte den Export von Rindvieh aus Frankreich verboten; Kursschwierigkeiten und Maul- und Klauenseuche beschränkten die Zufuhren aus Holland; hohe Wechselkurse verhinderten den Import von Vieh aus Dänemark, und noch heute besteht das Verbot, das wegen der Maul- und Klauenseuche die Einfuhr von lebendem Vieh aus Argentinien untersagt. Von lebenden Schafen und Lämmern wurden ungefähr 10 500 Stück gegen 20 000 Stück im Jahre 1923 und 43 000 Stück im Jahre 1922 eingeführt. Etwa 4000 Stück kamen aus Uruguay.

Die einheimischen Viehbestände und Herden halten sich fast immer auf gleicher Höhe. Der Rindviehbestand hat sich um ungefähr 100 000 Stück auf 1 700 000 Stück erhöht und zeigt infolge der fortgesetzt großen Schlachtungen von Kälbern nur eine geringe Zunahme. Der Bestand an Schafen beziffert sich auf nur etwa 150 000 Stück und ergibt seit 1921 fast keine Zunahme. Der Schweinebestand ergibt bei 1 450 000 Stück gegen 1 176 000 Stück im Jahre 1923 eine beträchtliche Vermehrung; dagegen zeigt der Bestand an Ziegen, der sich heute insgesamt auf ungefähr 240 000 Stück beläuft, nur eine langsame Zunahme.

Holland. Die Steigerung des Verbrauches von Gefrierfleisch, die im Jahre 1923 einsetzte, hielt während des vergangenen Jahres an. Die Konkurrenz Dänemarks,

die früher den Verkauf von Gefrierfleisch ernstlich erschwerte, konnte bis zum letzten Monate des Jahres, wo frisches Fleisch wieder in Mengen aus Dänemark eintraf, als nahezu nicht vorhanden gelten. Begünstigt wurden die Zufuhren aus Dänemark durch die höheren Preise die für Gefrierfleisch erzielt wurden. Das Verbot der Einfuhr von Fleisch aus anderen Produktionsgebieten als Argentinien, Uruguay, Neuseeland und Südafrika wird von der Regierung noch immer aufrecht erhalten. Es besteht wenig Aussicht, daß die Regierung in nächster Zukunft den Import von australischem oder brasilianischem Rindfleisch gestatten wird.

Die Zufuhren an Rindfleisch, die in den Häfen eintrafen, beliefen sich insgesamt auf ungefähr 43 150 tons, wovon etwa 27 700 tons für den Verbrauch in Holland Verwendung fanden, 10 000 tons nach fremden Ländern wieder augeführt wurden und 5450 tons am 31. Dezember noch transito lagerten.

Die Aussichten für den Verkauf von Gefrierfleisch erscheinen weiter gut, und frisches Fleisch guter Durchschnittsqualität wird mit Rücksicht darauf, daß die dänischen Viehherden nicht mehr groß genug sind, den Bedarf an Fleisch zu decken, noch auf lange Zeit hinaus ein populärer Konsumartikel bleiben. Hinsichtlich einer Zunahme oder Abnahme der Viehbestände ist eine zuverlässige Angabe nicht zu erlangen, da dem Anscheine nach eine Viehzählung seit längerer Zeit nicht stattgefunden hat. Die Kühlhauseinrichtungen und Transportmittel sind ausreichend. Sie wurden während der Monate Juni, Juli und August, in denen besonders große Zufuhren von Gefrierfleisch eintrafen, sehr stark in Anspruch genommen.

Italien. Die Einfuhr von Gefrierfleisch während des Jahres 1924 belief sich auf ungefähr 125 000 tons im Vergleiche zu 25 400 tons, die während des Jahres 1923 importiert wurden.

Diese bedeutende Steigerung des Verbrauches von Gefrierfleisch war hauptsächlich durch die Knappheit und die andauernd hohen Preise einheimischen Viehes hervorgerufen.

Die italienische Heuernte des Jahres 1924 war außerordentlich gut; die Preise für Viehfutter sanken infolgedessen sehr weit herab. Die Landwirte waren zu der Erkenntnis gekommen, daß es vorteilhafter sei, einen guten Viehbestand zu haben, als das Heu zu verkaufen. Dank dieser guten Heuernte befinden sich die italienischen Landwirte jetzt in guten Verhältnissen; auch steht ihnen genügend Bargeld zur Verfügung. Den Gedanken verfolgend, daß Ware besser ist als Papiergeld, behalten sie lieber ihr Vieh, als daß sie es verkaufen. Als Folge davon hat sich der Bestand an lebendem Vieh im Lande unzweifelhaft stark vermehrt, doch ist es angesichts der fehlenden amtlichen Statistik unmöglich, eine genaue Angabe zu machen. In gutunterrichteten Kreisen wird offen zugegeben, daß sich der gesamte Viehbestand Italiens zur Zeit auf ungefähr sechs bis sieben Millionen Stück beziffert.

Die auffallende Steigerung der Einfuhr des letzten Jahres traf das Land vollständig unvorbereitet. Die Verteilung des Fleisches konnte daher nicht so erfolgen, wie es wünschenswert gewesen wäre. In den meisten Häfen waren die Kühllager weder groß genug, noch zeigten sie eine genügende Betriebsfähigkeit. An Kühlwagen war Mangel vorhanden; den inländischen Käufern standen nur ungenügende Kühllagerungsräume zur Verfügung. Die Arbeit war daher für alle am Handel Beteiligten sehr erschwert, und in vielen Fällen entstanden ernste Verluste. Durch eine Vermehrung der vorhandenen Kühlläger ist man jetzt dabei, die Lage zu verbessern.

Deutschland. Der Handel mit Gefrierfleisch entwickelte sich lebhaft weiter. Der Kleinhandel und das Publikum haben die Vorteile dieses billigen Nahrungsmittels, das jetzt in bestem Zustande auf den Markt kommt, schätzen gelernt. Die amtlichen Zahlen stehen bei Abschluß dieses Berichtes noch nicht zur Verfügung; nach einer ziemlich genauen Schätzung beläuft sich die Einfuhr im Jahre 1924 auf 100 000 tons im Vergleich zu 50 000 tons im Jahre 1923 und 22 000 tons im Jahre 1922.

Im Frühling und im Herbst wurden die Preise für frisch geschlachtetes Fleisch durch ungewöhnlich große Angebote von einheimischem Vieh fast auf den Preis des importierten Rindergefrierfleisches herabgedrückt. In einigen Kreisen scheint man diese Tatsache als ein Argument für die Erhebung eines Einfuhrzolles auf Gefrierfleisch ausnutzen zu wollen, obwohl das Gefrierfleisch wenig mit dem Herabsinken des Preises des einheimischen Fleisches zu tun gehabt zu haben scheint. Der Hauptgrund wird vielmehr in den finanziellen Schwierigkeiten zu suchen sein, die die Landleute zwangen, einen sehr großen Teil ihres Viehbestandes zu jedem Preise abzusetzen; sie mußten sich neues Betriebskapital beschaffen, das damals auf dem Kreditwege nicht zu haben war.

In Deutschland wie in anderen Ländern scheint sich das Gefrierfleisch als notwendiges und willkommenes Nahrungsmittel eingeführt zu haben, da es zu einem erschwinglichen Preise erhältlich ist. Jede Bewegung, die sich dem Vertrieb von Gefrierfleisch entgegenstellt und eine Preiserhöhung zur Folge haben würde, entzieht dieses Nahrungsmittel mehr oder weniger der minderbemittelten Bevölkerung und steht deren Interessen entgegen.

Die in den deutschen Häfen vorhandenen Kühlhäuser reichten für die Zufuhren aus, wenn auch in den Sommermonaten leerer Raum nur selten zur Verfügung stand. Zur Zeit ist ein neues Kühlhaus mit einer Lagerungsfähigkeit von etwa 7500 tons an der Elbe im Bau; es wird die Lagerungsmöglichkeiten in Groß-Hamburg, das hauptsächlich für den Import in Frage kommt, weiter erhöhen.

Tschechoslowakei, Oesterreich und Ungarn. Diese Länder zeigen ebenfalls eine große Steigerung des Verbrauchs von Gefrierflisch während des Berichtsjahres. Das Geschäft liegt noch in den Anfängen und wir müssen abwarten, ob es von Dauer sein wird. Wir schätzen den Import während des Jahres 1924 wie folgt:

| | |
|---|---|
| Oesterreich . . . . . | 10 000 tons |
| Tschechoslowakei . . . . . | 6 000 „ |
| Ungarn . . . . . | 1 000 „ |

**Mitteilungen aus den Produktionsgebieten.**

Großbritannien und Irland. Die amtlichen Schätzungen der Viehbestände in Großbritannien, Nordirland und dem Irischen Freistaate im letzten Juni beliefen sich auf 11 988 000 Rinder und 25 365 000 Schafe im Vergleiche zu 12 025 000 Rindern und 24 227 000 Schafen im Jahre 1923, so daß der Bestand an Rindern eine Abnahme von 37 000 Stück oder 0,3 v. H. und der

Bestand an Schafen eine Zunahme um 1 138 000 Stück oder 4,7 v. H. ergibt.

Es ist zu hoffen, daß die besseren Aussichten für den Verkauf von Rindfleisch und der hohe Preis für Wolle die Viehzüchter anspornen und eine starke Vermehrung des einheimischen Viehbestandes zur Folge haben werden.

Abgesehen von Ausfällen, die durch verschiedentliches Auftreten von Maul- und Klauenseuche hervorgerufen worden waren, konnten die einheimischen Viehzüchter bei Preisen, die sich ungefähr auf dem Niveau des Vorjahres hielten, auf ein verhältnismäßig gutes Jahr zurückblicken. Das kühle und regnerische Wetter, das während der Sommermonate zu verzeichnen war, war für das Vieh von Nutzen und brachte ihm reichliches Futter.

Australien. Die Wetterverhältnisse waren während des Jahres 1924 im großen und ganzen in allen Gebieten Australiens für das Vieh günstig. Die Besserung auf dem europäischen Rindfleischmarkt, die in den späteren Monaten des Jahres in Erscheinung trat, gestattete den Gefrierwerken, lebendes Vieh so hoch zu bezahlen, daß die Viehzüchter mit einem Gewinn abschließen konnten.

Bei der Hammel- und Lammzucht lagen die Verhältnisse ebenfalls günstig, wie es nur gewünscht werden konnte. Infolge der hohen Preise, die für Wolle erzielt wurden, nahmen die Schafzüchter Veranlassung, ihren Bestand weiter zu vergrößern. Die Zufuhren von Hammelfleisch, das für den Export zur Verfügung stand, waren daher weit geringer als gewöhnlich.

Die Aussichten für das kommende Jahr sind für die Viehzüchter sehr günstig. Der Viehbestand in Australien reicht nicht aus, um auch nur annähernd das zur Verfügung stehende Futter zu verbrauchen.

Nach den letzten statistischen Aufstellungen in der Commonwealth weisen die Herden jetzt einen Bestand von 13 568 799 Rindern und 76 751 702 Schafen auf im Vergleich zu 14 178 386 Rindern und 80 625 133 Schafen, die vor einem Jahre nach statistischen Aufzeichnungen vorhanden waren. Es ergibt sich somit bei den Rindern eine Verminderung um 4,3 v. H. und bei den Schafen eine Abnahme von 4,8 v. H. Diese Verminderungen sind dem trockenen Wetter zuzuschreiben, das im Jahre 1922 und in der ersten Hälfte des Jahres 1923 zu verzeichnen war, doch sind sie zweifellos wieder ausgeglichen worden, nachdem der Regen allgemein einsetzte.

Die Zahl der Gefrierwerke in Australien beläuft sich auf 54, die zusammen 6600 Rinder, 60 000 Schafe und 77 000 Lämmer täglich verarbeiten und ungefähr 100 000 tons Fleisch lagern können.

Der Gesamtfleischexport von Australien belief sich im Jahre 1924 auf 1 266 001 Rinderviertel, 233 173 geschlachtete Hammel und 1 173 711 geschlachtete Lämmer, wovon 589 522 Rinderviertel, 44 898 Hammel und 23 917 Lämmer nach andern Bestimmungsländern als Großbritannien verladen wurden. Die Zahl der Bestimmungsländer und der Absatz in diesen Gebieten war größer als je. Neben den gewöhnlichen Verladungen nach den Mittelmeerhäfen und den Häfen im Osten für Militärkonsum wurden beträchtliche Mengen nach Italien, Belgien, Deutschland, Japan und China versandt.

Die nachstehend angegebenen Exportzahlen der letzten fünf Jahre geben ein klares Bild von der Ungleichmäßigkeit der australischen Zufuhren, besonders der Verschiffungen von Hammel- und Lammfleisch.

| | Hammelfleisch tons | Lammfleisch tons | Rindfleisch tons | Total tons |
|---|---|---|---|---|
| 1920..... | 47 897 | 15 753 | 45 798 | 109 448 |
| 1921..... | 6 802 | 11 860 | 76 518 | 95 180 |
| 1922..... | 30 300 | 40 000 | 64 500 | 134 800 |
| 1923..... | 29 645 | 23 691 | 60 926 | 114 262 |
| 1924..... | 5 283 | 15 778 | 74 853 | 95 914 |

Neuseeland. Die Saison 1923—1924 war in Neuseeland vom Standpunkte der Erzeuger aus besonders zufriedenstellend. Die den Züchtern für Schafe und Lämmer gezahlten Preise setzten ziemlich hoch ein und stiegen alsdann allmählich von Monat zu Monat mit dem Anziehen der Preise für Wolle und Felle. Während des größeren Teils der Saison herrschte trockenes Wetter; dies beeinträchtigte teilweise die Qualität der exportierten Lämmer.

Im Jahre 1923 wiesen die Schafherden in Neuseeland eine Zunahme um 859 180 Stück auf; es ist erfreulich, daß eine weitere Steigerung zu verzeichnen ist. Nach der Statistik vom 30. April 1924 beläuft sich die Gesamtzahl der Schafe auf 23 775 776 Stück gegen 23 081 439 Stück im Jahre 1923. Der Gesamtbestand an Rindern belief sich im Gebiete Neuseelands am 31. Januar 1924 auf 3 563 497 Stück gegenüber 3 480 694 Stück im Jahre 1923.

Im großen und ganzen hat die Zahl der Schafe in Neuseeland den Stand von 1920 erreicht. Sie bewegt sich aber noch immer um nahezu drei Millionen Stück unter der Gesamtzahl von 1918.

Vor einem Jahre wurde der Schwierigkeiten Erwähnung getan, in denen sich die kurz vorher errichteten Gefrierwerksgesellschaften befanden. Leider haben die Ergebnisse der letzten Saison in keiner Weise dazu geführt, ihnen die Last zu erleichtern, die in einigen Fällen jetzt sogar schon den Zusammenbruch herbeizuführen droht. Verschiedene Pläne sind in Vorschlag gebracht worden, um diese kleineren Gesellschaften zu retten, vor allem der neuseeländische Verschmelzungsplan (Dominion Merger Scheme), der darauf hinausging, die sämtlichen Gefrierwerksgesellschaften unter ein Dach zu bringen, um den Konkurrenzkampf auszuscheiden und allen überflüssigen Werken die Möglichkeit zu geben, ihren Betrieb zu schließen. Die Größe dieses Planes in Verbindung mit engherziger Eifersucht in den Bezirken, in denen Werke zweifellos geschlossen werden würden, kann möglicherweise seine Durchführung zunichte machen. In einigen Bezirken haben schon halb und halb Verschmelzungen stattgefunden mit dem Ergebnis, daß mindestens vier Gefrierwerke während der jetzigen Saison still liegen werden.

Abgesehen von den gewöhnlich großen Verzögerungen bei den Verladungen und dem unregelmäßigen Verkehr nach den westenglischen Häfen waren die Verschiffungsmöglichkeiten für Gefrierfleisch von Neuseeland zufriedenstellend und allen Anforderungen gewachsen.

Die Ausfuhr während des Jahres belief sich auf 2 141 443 Hammel in Körpern, 4 520 663 Lämmer in Körpern und 304 575 Rinderviertel. Von diesen Mengen wurden 32 tons Hammelfleisch, 191 tons Lammfleisch und 5426 tons Rindfleisch nach anderen als britischen Märkten, und zwar hauptsächlich nach Belgien und Holland, verschifft.

Der Gesamtexport während der letzten fünf Jahre stellte sich wie folgt:

| | Hammelfleisch tons | Lammfleisch tons | Rindfleisch tons | Total tons |
|---|---|---|---|---|
| 1920..... | 121 051 | 69 225 | 37 894 | 228 170 |
| 1921..... | 104 038 | 62 906 | 45 290 | 212 234 |
| 1922..... | 69 817 | 77 230 | 25 551 | 172 598 |
| 1923..... | 38 375 | 74 106 | 36 736 | 149 217 |
| 1924..... | 50 450 | 73 413 | 32 413 | 156 276 |

Kanada. Es ist guter Grund für die Vermutung vorhanden, daß sich die Viehzüchter in Kanada besonderer Mühe unterziehen, die Güte ihres Viehbestandes zu heben, um in größerem Maße an dem Exporthandel mit Vieh nach den Vereinigten Staaten und Großbritannien beteiligt zu sein. Die nach den einheimischen Märkten gesandten Tiere wiesen einen besseren Zustand auf, als es in den letzten Jahren der Fall gewesen ist; auch die Zahl der Tiere, die für den Export geeignet waren, hat zugenommen.

Nach den amtlichen kanadischen Statistiken belief sich der Export an lebenden Rindern nach Großbritannien während des Jahres 1924 auf 79 435 Stück im Vergleich zu 56 672 Stück im Jahre 1923. Die Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten bezifferte sich auf 97 847 Stück Rindvieh, 35 178 Kälber und 18 745 Schafe gegen 96 873 Stück Rindvieh, 24 074 Kälber und 28 748 Schafe im Jahre 1923. Nach Großbritannien wurden ferner ausgeführt 2886 tons Rindfleisch und 300 tons Lammfleisch im Vergleich zu 2782 tons Rindfleisch im Jahre 1923.

Die letzten Statistiken über den Viehbestand in Kanada sind noch nicht abgeschlossen, doch kann man nach einer zuverlässigen Schätzung die Gesamtzahl der Rinder auf 9 462 000 angeben im Vergleich zu 9 246 231 Rindern im Jahre 1923. Die Anzahl der Schafe wird auf 2 683 000 geschätzt gegen 2 753 860 im Jahre 1923. Im September und Oktober trafen verschiedene Ladungen gefrorener Lämmer, insgesamt 18 993 Stück, von Kanada ein. Diese Lämmer waren von ausgezeichneter Güte und gut zurechtgemacht; sie würden die gleichen Preise wie neuseeländische Lämmer erzielt haben, wenn ähnliche Schlachtungsmethoden angewandt worden wären. So aber ließ die Beibehaltung der Unterschenkel die Lämmer ziemlich langbeinig erscheinen.

Südafrika. Die letzte veröffentlichte Viehzählung in der südafrikanischen Union fand am 31. August 1923 statt. Es ergaben sich nach dieser Viehzählung 9 315 182 Rinder und 31 223 746 Schafe. Schließt man Rhodesia und Südwestafrika ein, so beläuft sich die Gesamtzahl der Rinder in Südafrika auf nahezu 12 000 000 Stück.

Die südafrikanische Union hat in den letzten drei Jahren überall unter trockenem Wetter und unter Heuschreckenplagen zu leiden gehabt. Die Trockenheit hat nicht gerade ernste Wirkungen zur Folge gehabt, doch war sie ausreichend, um die Erzeugung eines exportfähigen Ueberschusses an Fleisch zu verhindern. Im letzten Jahre hat nun die Ausfuhr von Rindfleisch, die mehrere Jahre hindurch kaum beachtenswert erschien, wieder zugenommen. Die während des Berichtsjahres verschifften Mengen beliefen sich auf 3843 tons im Vergleich zu 363 tons im Jahre 1923, 300 tons im Jahre 1922 und 950 tons im Jahre 1921. Leider war nur ein kleiner Teil für die englischen Märkte geeignet; der größere Teil der exportierten Mengen, die aus Rindfleisch geringerer Qualität (einschließlich Kuhfleisch) bestanden, war nur für den Verbrauch in einzelnen kontinentalen Ländern verwendbar. Von den ausgeführten Mengen des letzten Jahres wurden 3708 tons nach Italien und 101 tons nach Belgien verladen.

Die Gefrierwerke der südafrikanischen Union weisen keine Zunahme auf; ihre Zahl ist auf 21 stehen geblieben, die in der Lage sind, 950 Rinder pro Tag zu verarbeiten und 28 000 tons Fleisch zu lagern. An der Walfischbucht in Südafrika wird zur Zeit eine neue Anlage errichtet, deren Fertigstellung gegen Ende 1925 erwartet wird. Von diesem Bezirke aus fanden zwei Verladungen von lebenden Rindern, insgesamt 740 Stück, nach Liverpool statt.

In Rhodesia wurde zwischen der Regierung und der Imperial Cold Storage Co. ein Abkommen getroffen, laut welchem der letzteren dem Wesen nach ein Monopol für die Errichtung von Gefrierwerken und den Export von Gefrier- und Kühlfleisch von Rhodesia für einen Zeitraum von sieben Jahren eingeräumt wurde. Nach dieser Frist ist die Regierung berechtigt, den Konzern zu einem zu vereinbarenden Preise zu übernehmen. Von der Regierung der südafrikanischen Union wurde ein Gesetz erlassen, das auf den Export von Fleisch eine Beihilfe in Höhe von ½ d per lb für die Dauer von 12 Monaten (vom 31. März 1924 an gerechnet) gewährt. Das Gesetz kann durch Parlamentsbeschluß verlängert werden.

Obgleich die Qualität des südafrikanischen Rindfleisches für den britischen Markt zur Zeit wenig geeignet ist, besteht die Hoffnung, daß sich der Handel mit Italien und anderen europäischen Ländern, der unter günstigen Anzeichen im Jahre 1924 einsetzte, in zufriedenstellender Weise weiter entwickeln wird. Die Viehzüchter könnten dann auch auf bessere Resultate rechnen als während der vergangenen drei oder vier Jahre, in denen nur traurige Erfolge zu verzeichnen waren.

(Fortsetzung folgt)

---

# Kältetechnische Gesellschaft zu Hamburg

(Bezirksverein des Deutschen Kälte-Vereins)

Als neues Mitglied wurde aufgenommen die Firma Carl Neunert & Söhne, Elmshorn in Holstein.

W. Pohlmann, Schriftführer.

# Die geplante Regelung des Gefrierfleischvertriebes.

Der unter den Regierungsparteien im Reichstage abgeschlossene Zollkompromiß sieht eine Ermächtigung der Reichsregierung vor, „Gefrierfleisch im Rahmen der bisherige Einfuhr zollfrei zu lassen, sofern die zur Angabe verpflichteten Gemeinden das Gefrierfleisch zum Selbstkostenpreis oder mit einem mäßigen Aufschlage minderbemittelten Schichten zuführen und sofern ein Mißbrauch verhütet wird". Gegen diese Neueinführung der Zwangswirtschaft haben folgende Verbände Stellung genommen: 1. Hauptgemeinschaft des Deutschen Einzelhandles, 2. Reichsverband des Deutschen Handwerks, 3. Zentralverband des Deutschen Großhandels, E. V. Fachausschuß für Fleischversorgung, E. V. als Arbeitsgmeinschaft folgender Spitzenverbände:

Deutscher Fleischergesellen-Bund, Berlin; Deutscher Fleischer-Verband, Köln-Kalk; Reichsverband der Deutschen Fleischwaren-Industrie, E. V.; Reichsverband der Deutschen Großschlächter E. V., Berlin; Reichsverband des Deutschen Nahrungsmittel - Großhandels, E. V., Berlin; Reichsverband Deutscher Darm- und Fleischereibedarfsartikel-Händler, E. V., Berlin; Reichsverband Deutscher Konsumvereine, E. V., Düsseldorf; Verband des Deutschen Gefrierfleisch-Einfuhr- und Großhandels, E. V., Hamburg; Verein der am Darmeinfuhrhandel beteiligter Firmen, Hamburg; Verein des Großhandels mit Oelen, Fetten und Oelrohstoffen, E. V., Hamburg; Vereinigung Hamburger Importeure von Schlachthausprodukten (V. H. I.), Hamburg; Zentralverband der Fleischer- und Berufsgenossen Deutschlands, Berlin; Zentralverband Deutscher Konsumvereine.

Die Erklärung lautet wie folgt:

Die genannten Spitzenverbände haben mit Befremden davon Kenntnis genommen, daß nach dem Zoll-Kompromiß die Einfuhr von Gefrierfleisch nur insoweit zollfrei erfolgen soll, als „es zur Abgabe an Gemeinden bestimmt ist, die sich verpflichten, das Gefrierfleisch zum Selbstkostenpreis oder mit einem mäßigen Aufschlag minderbemittelten Schichten unter Bedingungen zuzuführen, die einen Mißbrauch der Vergünstigung ausschließen".

Die Spitzenverbände neigen zu der Auffassung, daß die beteiligten Fraktionen, als sie glaubten, sich auf diesen Antrag einigen zu dürfen, nicht in vollem Umfange übersehen haben, welche wirtschaftliche Bedeutung einem derartigen Beschluß des Reichstags zukommt; sie halten es für ihre Pflicht, auf diese Folgen aufmerksam zu machen.

Seit Jahr und Tag haben die Regierungen, das Reich und die Länder, haben der Reichswirtschaftsrat, der Reichstag und die Landtage sich bemüht, die unseligen Erscheinungen der Zwangswirtschaft, wie sie sich während der Kriegs- und Nachkriegswirtschaft entwickelt hatten, zu beseitigen, in der Erkenntnis, daß eine Gesundung der Volkswirtschaft und eine bilige und gute Versorgung der Bevölkerung nur möglich ist, wenn diese Fesseln fallen.

Der Kompromißantrag bedeutet, daß die Zwangs- und kommunale Wirtschaft mit all ihren schweren Verlusten für das Volksvermögen und mit ihren traurigen Auswüchsen zu neuem Leben erweckt werden soll, die nicht zum wenigsten durch die noch schwebenden Skandalprozesse gerade in letzter Zeit in abschreckender Weise der Allgemeinheit vor Augen geführt worden sind.

Die Ausführung des Beschlusses ist doch schlechterdings nicht denkbar, ohne daß von neuem ein gewaltiger Apparat eingerichtet wird, um diese „volkswirtschaftliche" Aufgabe in die Praxis überzuführen. Es muß doch bei den Reichsbehörden wieder ein neues großes Amt eingerichtet werden, das die Einführung und Verteilung des Fleisches leitet und überwacht. Es müssen bei den Länderregierungen entsprechende Stellen eingerichtet werden, um die Interessen der einzelnen Länder in der „billigen" Versorgung ihrer Bevölkerung „sicherzustellen". Es müssen bei den Kommunen umfangreiche „Stellen" geschaffen werden, welche den Ankauf, die Lagerung und die Ausgabe „leiten". Nach dem Beschluß darf das Gefrierfleisch nur abgegeben werden an die „minderbemittelte" Bevölkerung. Hierzu gehört die amtliche Fesstellung, wer in der heutigen schweren Zeit als „minderbemittelt" zu gelten hat, und die Ueberwachung, daß tatsächlich nur „Minderbemittelte" das Fleisch erhalten. Es ist unmöglich, nach den früheren Erfahrungen, eine solche „Ueberwachung" auf einem anderen Wege durchzuführen, als durch die Wiedereinrichtung des in so angenehmer Erinnerung stehenden Kartensystems. Es wird der Streit entstehen, ob zu den „Minderbemittelten" auch diejenigen Kreise der Bevölkerung gehören, welche durch die Inflation verarmt, oder durch das Zurückgehen ihres Einkommens sich gezwungen gesehen haben, gutes, aber billiges Gefrierfleisch zu verwenden, um ihren Haushalt im Gleichgewicht zu erhalten, ohne sich aber nach außen hin als „bedürftig" zu erkennen zu geben. Es findet eine moralische Deklassierung weiter, für den Staat wertvoller Kreise des Arbeiter- und Mittelstandes statt.

Die Spitzenverbände sind selbstverständlich der Ueberzeugung, daß die Reichsregierung den ehrlichen Wunsch hegt, tatsächlich die Einfuhr von Gefrierfleisch nicht zu erschweren. Die Reichsregierung wird sich aber, wenn sie in Erinnerung an die eigenen Erfahrungen der letzten Jahre die Bedenken prüft, die in dieser Vorstellung nur angedeutet und noch nicht annähernd erschöpft vorgetragen sind, zu dem Schluss kommen, daß tatsächlich durch die Annahme des Kompromißantrages, d. h. der kommunalen Zwangswirtschaft, die Versorgung der Bevölkerung mit gutem, biligem und einwandfreiem Gefrierfleisch verhindert wird. Es würde genau das gegenteilige Ziel des Antrages erreicht werden, um so mehr, als ja die Einfuhr von Gefrierfleisch durch Handel und Gewerbe durch den vorgesehenen Prohibitivzoll von 22½ Pfg. das Pfund völlig unterbunden ist.

Wird aber tatsächlich durch diese Bestimmungen die ausreichende Versorgung der deutschen Bevölkerung mit Fleisch, die von der deutschen Landwirtschaft in absehbarer Zeit erwiesenermaßen nicht bewirkt werden kann, in Frage gestellt, so würden die Reichsregierung und die Regierungsparteien die Verantwortung für die schwere Schädigung treffen, welche dadurch dem deutschen Volke und seiner Wirtschaft erwüchsen.

Die Verbände hoffen bestimmt, daß die Reichsregierung, insbesondere das Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft, und die Regierungsparteien noch in letzter Stunde in Würdigung des geschilderten Sachverhalts die ungeheure Gefahr erkennen und die im 5. Antrage vorgesehene Beschränkung des Vertriebs und Verbrauches von zollfrei eingeführtem Gefrierfleisch fallen lassen werden.

# Eispreise

Auf unsere Mitteilung der Eispreise in der vorigen Nummer der „Kälte-Industrie" erhalten wir von der Firma Eiswerke Günther in Frankfurt a. M., welche Zweiggeschäfte in Bad Homburg, Offenbach a. M. und Hanau a. M. besitzt, folgende Zuschrift:

Mit lebhaftem Interesse nahmen wir von den in Ihrer Fachzeitung „Die Kälte-Industrie" Nr. 7, Seite 84 veröffentlichten Eisverkaufspreisen Kenntnis.

Bezüglich der Verkaufspreise von Frankfurt a. M., welche Ihnen nur einseitig von der Städt. Schlachthofverwaltung bekanntgegeben wurden, haben wir nachstehendes zu ergänzen:

Seit 1. Juli d. J. beträgt der Preis für Lieferungen frei Haus nicht 1,40 Mk., sondern 1,60 Mk. Für Frankfurt a. M. kommen folgende Preise in Frage:

für gewerbliche Verbraucher, wie Wirte, Metzger, Lebensmittelgeschäfte usw.:

| frei Haus | ab Fabrik |
|---|---|
| 1/1 Ztr. 1,60 Mk. | 1/1 Ztr. 1,30 Mk. |
| ½ „ 0,90 „ | ½ „ 0,80 „ |
| ¼ „ 0,60 „ | ¼ „ 0,50 „ |

für Haushaltungen im Abonnement:
pro Monat = 30 Tage für 10 Pfd. 18,— Mk.
„ „ = 30 „ „ 5 „ 12,— „
(einzelne Entnahmen doppelter Abonnementspreis.)

Weitere Eisverkaufspreise sind:

in Bad Homburg v. d. H.

| frei Haus | ab Fabrik |
|---|---|
| 1/1 Ztr. 1,35 Mk. | 1/1 Ztr. 1,20 Mk. |
| ½ „ 0,80 „ | ½ „ 0,70 „ |
| ¼ „ 0,50 „ | ¼ „ 0,40 „ |

für Haushaltungen im Abonnement:
pro Monat = 30 Tage für 10 Pfd. 18,— Mk.
„ „ = 30 „ „ 5 „ 12,— „
(einzelne Entnahmen doppelter Abonnementspreis.)

in Offenbach a. M.

für Metzger und sonstige gewerbl. Verbraucher:
frei Haus 1/1 Ztr. 1,20 Mk.
½ „ 0,70 „
¼ „ 0,40 „

für Haushaltungen im Abonnement:
pro Monat = 30 Tage für 10 Pfd. 18,— Mk.
„ „ = 30 „ „ 5 „ 12,— „
(einzelne Entnahmen doppelter Abonnementspreis.)

in Hanau a. M.

für gewerbliche Verbraucher in allen Mengen:
pro Zentner 1,20 Mk.

für Haushaltungen im Abonnement:
pro Monat = 30 Tage für 10 Pfd. 9,— Mk.
„ „ = 30 „ „ 5 „ 6,— „

Die Verwaltung des städt. Schlachthofes Cottbus teilt uns die dortigen Eispreise wie folgt mit.

Die Preise gelten ab 1. August 1925:

Ein Zentner Eis ab Schlachthof 2,— Mk.; eine Stange = 12½ kg = 50 Pfg., ½ Stange = ca 6¼ kg Eis = 35 Pfg.

Bei Lieferung frei Haus (nicht Wohnung) und bei Vorauszahlung des Betrages gelten folgende Preise: ab 1. August 1925:

| | für 1 Monat | für ½ Monat |
|---|---|---|
| 1 Stange = ca. 12½ kg Eis, lieferbar an jedem Tage . . . . . | 21,— Mk. | 11,50 Mk. |
| ½ Stange = ca. 6¼ kg Eis, lieferbar an jedem Tage . . . . . | 17,— Mk. | 9,— Mk. |
| 1 Stange = ca. 12½ kg Eis, lieferbar an jedem 2. Tage . . . . . | 15,75 Mk. | 8,50 Mk. |

Bis zum 1. August kostete ein Zentner Eis ab Schlachthof 1,60 Mk., eine Stange = 12½ kg = 40 Pfg., ½ Stange = 6¼ kg = 25 Pfg. Die Lieferungen frei Haus waren entsprechend niedriger im Preis, z. B. kostete ein Stange = 12½ kg, lieferbar an jedem Tag jetzt 21,— Mk. nur 18,— Mk. Im Monat September oder Oktober werden wir voraussichtlich mit den Preisen wieder heruntergehen.

Eisabnehmer, welche außerhalb des Stadtkreises Cottbus wohnen, haben einen Aufschlag von 20 % zu zahlen, frei Haus wird an solche Abnehmer nicht geliefert.

Aus vielen Zuschriften ersehen wir, daß die Eispreise allgemein lebhaft interessieren. Wir bitten deshalb um die Unterstützung der Eiswerke und um Mitteilung aller Preisveränderungen, um sie an dieser Stelle regelmäßig zu veröffentlichen. (Die Schriftleitung der „Kälte-Industrie".)

---

# Kleine Mitteilungen

**Bau eines neuen Kühlhauses im Rigaer Exporthafen.** Das Departement für Seewesen hat den Bauplan eines neuen Kühlhauses im Rigaer Exporthafen genehmigt. Im Kühlhause sollen außer anderem auch Niederlagen für Fleisch eingerichtet werden. Zur Zeit werden ins Ausland im Jahre gegen 30 Millionen Kilo Fleisch ausgeführt. Zum Bau des Kühlhauses sind 3½ Millionen Lat bewilligt. Die Kühlvorrichtung wird eine Million kosten. Das Gebäude soll aus Eisenbeton errichtet und im Herbst nächsten Jahres endgültig fertiggestellt werden.

**Bau russischer Kühlhäuser.** In Moskau wird demnächst eine neue A.-G. „Chlado-Export" („Kühl-Export") gegründet, die die Aufbewahrung und Transportierung von leichtverderblichen Gütern übernehmen soll. Die Gesellschaft bezweckt gleichfalls den Bau von Kühlhäusern und Kühlwagen. Unter den Gründern befindet sich der „Centrossojus".

**Bananenimport über Bremerhaven.** Die Bananen- und Fruchtbetrieb G. m. b. H. „Jamaika", Bremen, hatte die Senatskommission für Handel und Schiffahrt, die Deputation für Häfen und Eisenbahnen, die Eisenbahndirek-

tion Hannover, das Eisenbahnverkehrsamt Bremen, das Hafenbauamt, die Handelskammer zu einer Besichtigung des Bananen-Spezialdampfers Manistee eingeladen. Die Manistee ist ein Schiff von 5600 Tonnen und Eigentum der Firma Edler & Fisser in London. In acht Stunden wurden 34 000 Büschel in 97 Eisenbahnwagen (darunter 21 Bananen-Spezialwagen), 18 000 Büschel in zwei kleinere Dampfer gelöscht, die nach Dänemark, Norwegen und Schweden bestimmt sind. Der Rest der Ladung, 43 000 Büschel gehen nach Rotterdam. Die Eisenbahnwagen wurden in drei Zügen zusammengestellt, der eine für Mittel- und Süddeutschland, Oesterreich und die Schweiz, der andere für Berlin, der dritte für das Rheinland bestimmt. Um Anbau und Ausfuhr der Banane rentabel zu gestalten, hat die amerikanische United Fruit Co. eine Organisation geschaffen, zu der Plantagen, Eisenbahnen, Hafenanlagen und eine Anzahl Schiffe mit besonderen Transporteinrichtungen gehören. Die Schiffe sind im Laderaum mit einer Reihe Zwischendecks ausgebaut, Ventilations- und Kühlanlagen sorgen für eine ausreichende Entlüftung. Die europäische Vertretung hat die Firma Elders & Fysses übernommen, die auch Lieferant der „Jamaika" in Bremen mit ihren 20 Filialen ist. Der Vorsitzende des Aufsichtsrates der „Jamaika", Herr Kuhlenkampf, wies darauf hin, daß es vorgesehen sei, wöchentlich zwei bis drei Dampfer in Bremerhaven anlaufen zu lassen. Holland mache zwar die größten Anstrengungen, Rotterdam als Umschlagshafen für Deutschland beizubehalten. Wie sich dieser Kampf entscheiden werde, hänge ganz von der Tarifpolitik der Eisenbahnverwaltung ab; Redner bat die Reichseisenbahngesellschaft, die Absicht zu unterstützen, einen deutschen Hafen zum Einfuhrhafen des deutschen Bananenverbrauchs zu machen.

**Ein Obstlagerhaus in der Schweiz.** Die landwirtschaftliche Genossenschaft Sempach erbaut ein Obstlagerhaus, um in den großen Kühlkellern die mit der Maschine gut ausgesuchten Aepfel bis in den Sommer hinein frisch zu erhalten und sie während der Fremdenhochsaison zu hohen Preisen verkaufen zu können. Bis jetzt verlieren die schweizer Aepfel ziemlich schnell ihr gutes Ansehen, da es an geeigneten Lagerräumen fehlt. Man hofft, jetzt durch Kühllagerung auch in der warmen Jahreszeit, ehe das neue Obst reif geworden ist, einwandfreies Tafelobst auch für anspruchsvolle Kreise anbieten zu können.

**Estländischer Export von Schaffleisch.** Der estländische Generalkonsul in London hat seiner Regierung mitgeteilt, daß in London aus Riga größere Mengen geschlachteter Schafe eintreffen, wovon ein großer Teil seiner Ansicht nach estländische Schafe sind. Der Konsul hat klargestellt, daß der Export von Schafen nach England aussichtsvoll ist; zur Zeit wird viel Schaffleisch aus Nord- und Südamerika, Australien und Neuseeland eingeführt. Die Exportschafe müssen in besondere Säcke eingenäht und mit einem Kontrollstempel versehen sein. Für Schafe, die aus den englischen Kolonien kommen, werden in London 38 Schillinge für je 9 russische Pfund gezahlt. Auf diesen Bericht hin hat Estland eifrige Vorbereitungen für den Export getroffen. Das große Exportschlachthaus „Külmetus" erweitert seine Einrichtung durch neue, diesem Zweck angepaßte Maschinen und Apparate. Auf kurze Zeit unterbricht das Schlachthaus sogar seine Tätigkeit, um die neuen Maschinen schneller aufstellen zu können. Mit dem Export wird im August begonnen werden. U. a. werden im estländischen Schlachthause gegen 10 000 russische Schafe verarbeitet werden, die Ende August eintreffen sollen.

**Tiefbau und Kälteindustrie A.-G. vorm. Gebhardt & König, Nordhausen.** Nach dem Geschäftsbericht für 1924 konnte, obgleich die Anzahl der an die Gesellschaft ergangenen Anfragen auf Schachtbauten und Tiefbohrungen gestiegen ist, nur in einem Falle ein Abschluß auf Niederbringung eines Gefrierschachtes im Inlande von dem Unternehmen getätigt werden. Auch das Tiefbohrgeschäft hat aus gleichen Gründen den Erwartungen nicht entsprochen; der Eingang von Aufträgen beschränkte sich auf eine Anzahl für die Braunkohlenindustrie herzustellender Flachbohrungen, mit deren Ausführung die Gesellschaft zum Teil noch beschäftigt ist. In den alten Arbeitsgebieten im Auslande sind die Bemühungen der Gesellschaft zur Erlangung neuer Schachtbauaufträge bisher erfolglos geblieben. Der Reingewinn beträgt für 1924, aus dem eine Dividende von 7 v. H. für die Vorzugsaktien und von 5 v. H. für die Stammaktien verteilt werden soll, 124 044 Rmk. In der Bilanz werden u. a. aufgeführt: Bohrwerkzeuge 345 000 Rmk., Fabrikmaschinen 125 000 Rmk., Schachtbau-Maschinen und Geräte 677 000 Rmk., Fabrikations-Konto 139 267 Rmk., Röhren 265 000 Rmk., verschiedene Debitoren 671 957 Rmk., Kreditoren 267 560 Rmk., in Ausführung begriffene Arbeiten 497 083 Rmk.

**Gründung in Hamburg.** Swift Navigation Company, Gesellschaft mit beschränkter Haftung. Gegenstand: Betrieb der See- und Flußschiffahrt durch Kühlleichter, insbesondere den Kühlleichter „Swift I" zum Transport von Gefrierfleisch. Stammkapital: 50 000 Rmk. Geschäftsführer: Delbert George Girton, Kaufmann, zu Hamburg.

**Bau von Kühlhäusern in Estland.** Außer dem großen Kühlhaus der A.-G. „Frigor" werden in nächster Zeit eine ganze Reihe Kühlhäuser im Revaler Hafen errichtet. Gleichzeitig beabsichtigt man, in Reval ein größeres Kühlhaus zur Aufnahme von Heringen zu erbauen. Die Revaler Maschinenwerke F. Krull haben außerdem einen litauischen Auftrag auf den Bau von zehn Kühlhäusern erhalten. Da Mangel an geeigneten Kühlvorrichtungen für Fische besteht, so wird beabsichtigt, in Dorpat ein größeres Kühlhaus für diese Zwecke zu errichten.

---

# Büchermarkt

**Das erste große Handelslexikon in fünf Bänden.** Unter dem Titel „Handwörterbuch des Kaufmanns", Lexikon für Handel und Industrie (Herausgeber Karl Bott) erscheint in der Hanseatischen Verlagsanstalt in Hamburg 36 nach mehrjähriger sorgfältiger Vorbereitung unter Mitarbeit der berufensten Fachleute und Gelehrten zum erstenmal ein für Handel und Industrie wirklich brauchbares und dem Kaufmann auf alle einschlägigen Fragen erschöpfende Auskunft gebendes Handbuch. Der Hauptwert des Werkes liegt in der ausführlichen Behandlung der Betriebswirtschaftslehre, in der lückenlosen Bearbeitung der Warenkunde, in den größeren übersichtlich gegliederten Artikeln über die einzelnen Wirtschaftsgebiete, die Handelsbeziehungen, die Produktion usw. und in der Vollständigkeit der für

den Kaufmann höchst wichtigen Wirtschaftsstatistiken.

Als Schriftleiter stehen dem Herausgeber des Handelslexikon zur Seite: Prof. Dr. Arndt, Frankfurt a. M.; Geh. Rat Prof. Dr. Eheberg, Erlangen; Prof. Dipl.-Ing. Frasch, Hamburg; Dr. Greifzu, Spandau; Dr. Hahmann, Hamburg; Dr. Jahn, Berlin; Dr. Kaegbein, Hamburg; Geh. Justizrat Prof. Dr. Krückmann, Münster; Geh. Justizrat Prof. Dr. Oertmann, Göttingen; Prof. Dr. Pfeifer, Königsberg; Wirklicher Geheimer Rat Prof. D. Dr. Sehling, Erlangen; Prof. Dr. Sommerfeld, Mannheim; Regierungsrat a. D. Prof. Dr. Voelcker, Frankfurt a. M.; Prof. Dr. Voigt, Hamburg; Prof. Dr. Waltz, Hamburg; Prof. Dr. Werner, München.

Band I (A-D) erscheint im Oktober 1925. Er enthält auf 960 Seiten ca. 7000 Stichworte, 265 Textabbildungen, 28 Textkarten, ca. 500 Statistiken, Tabellen und Formulare, 54 Bildtafeln und 37 Geographie- und Wirtschafts-Karten. Auf holzfreiem Papier in Halbleder gebunden kostet der I. Band 30 Mark. Die Bände 2 bis 5 folgen in Abständen von 4 bis 5 Monaten. Der Preis wird jeweils festgesetzt, jedoch den des ersten Bandes auf Grundlage der heutigen Herstellungskosten nicht überschreiten.

**Handelspolitik und Londoner Abkommen.** Von Lujo Brentano. Frankfurter Societäts-Druckerei G. m. b. H., Abteilung Buchverlag. Frankfurt a. M. Preis Mk. 1,—.

Während vor dem Krieg der Streit zwischen Schutzzöllnern und Freihändlern vorwiegend theoretischen Charakter hatte, steht die deutsche Handelspolitik der Nachkriegszeit vor einer veränderten Lage. Der wissenschaftliche Vorkämpfer des Freihandels in Deutschland, Lujo Brentano, unternimmt es, in dem vorliegenden kleinen Buch die Bedeutung der Reparationsverpflichtungen für die Handelspolitik des Deutschen Reichs in der Nachkriegszeit darzulegen. Die Notwendigkeit der Einfuhr von Brotgetreide und die Rohstoffarmut Deutschlands, zu denen noch die Last der Reparationsleistungen gekommen ist, zwingen die deutsche Volkswirtschaft heute erst recht, einen Ausfuhrüberschuß zu erzielen. Zölle auf Nahrungsmittel, industrielle Rohstoffe und Halbfabrikate müssen dagegen die Produktionskosten steigern; diese Steigerung kann auch durch Zölle auf industrielle Fertigfabrikate nicht ausgeglichen werden. Die einzige Möglichkeit sieht Brentano in einer Verminderung der Produktionskosten durch den Uebergang zum Freihandel.

**Die Kunst, geistig vorteilhaft zu arbeiten.** Von Dr. Janert. 80 Seiten Text. Preis geh. 1,20 Mk., geb. 2,— Mark. Frankhsche Verlagshandlung, Stuttgart.

Dr. Janert führt uns anregend und fesselnd zugleich in die Geheimnisse der bewußten erfolgreichen Arbeit ein. Ganz auf die Praxis zugeschnitten, bildet diese psychologische Studie für Schüler wie für Erwachsene eine Quelle reicher Erkenntnis, da sie, gestützt auf eingehende psychologische Forschungen, alle wichtigen medizinischen und pädagogischen Erfahrungen bis in die jüngste Zeit berücksichtigt. Die klare, übersichtliche Anordnung, der leichte, flüssige Stil ermöglichen es jedem, sich hier die Grundlage für eine erfolgreiche, befriedigende geistige Tätigkeit zu schaffen. Das Buch gehört in die Hand eines jeden, der im Leben vorwärts kommen und sein Wissen auf der Höhe der Zeit erhalten will.

**„Korrosion und Rostschutz".** Herausgegeben vom Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (AWF) beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit, 36 Seiten, Preis 1,— Mk. Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin SW. 19, Beuthstraße 8.

Die Broschüre verfolgt den Zweck, der Metallindustrie einen Ueberblick über die verschiedenen Verfahren zum Schutze gegen Korrosion, insbesondere des wertvollsten Gebrauchsmetalles, des Eisens, an die Hand zu geben. In Verbindung damit wird ein kurzer Abriß über die geschichtliche Entwicklung der Erforschung des Korrosionsproblems vorangeschickt und über den heutigen Stand der Frage der Korrosionsforschung berichtet. Auch dem Industriezweig, der sich mit der Verhütung der Korrosion, also mit den Schutzüberzügen, befaßt, mögen sie nun metallischer oder nichtmetallischer Art sein, soll eine Anregung zur Verbesserung solcher Verfahren gegeben werden, um auch ihrerseits an der Erhaltung volkswirtschaftlicher Werte mitzuarbeiten. Gehen doch unserem Volksvermögen jährlich viele Millionen Goldmark durch die Korrosion der Metalle und durch unsachgemäß angewendete Schutzverfahren verloren. Korrosionsproblem und Rostschutz gehören praktisch zusammen. Es kann das eine Gebiet nicht ohne genügende Kenntnis des anderen erfolgreich bearbeitet werden. In vielen Fällen wird erst die Erkenntnis der Ursache der Korrosion über die Wahl des jeweiligen Schutzmittels von entscheidender Bedeutung sein.

**Werkstattbau.** Anordnung, Gestaltung und Einrichtung von Werkanlagen nach Maßgabe der Betriebserfordernisse. Von Dr.-Ing. Carl Theodor Buff. Zweite durchgesehene Auflage mit 219 Textbildern und einer Tafel. Berlin, Verlag von Julius Springer. 1923.

Das Studium dieses Buches hat mir als langjährigen Civil-Ingenieur für Fabrikbauten und Betriebseinrichtungen nicht nur Freude bereitet, sondern auch praktischen Nutzen gebracht. Der Verfasser hat mit selten anzutreffender Fähigkeit übersichtlich und erschöpfend den umfangreichen Komplex des Werkstattbaus behandelt, dabei die Zusammenhänge mit den Grenzgebieten nicht vernachlässigt. Ausführung der Abbildungen und klare Sprache befriedigen vollauf. Ich kann jedem Kollegen und besonders den Studierenden die Beschaffung des Buchs dringend empfehlen. Civ.-Ing. Niese, B. D. C. I.

**Eigner Herd ist Goldes wert.** Praktische Familienhäuser von 3500 Goldmark an. Ein Wegweiser für alle, die auf dem Lande und in den Vororten im eigenen Hause gesund und billig wohnen wollen. Herausgegeben von Amtsbaumeister a. D. M. Spindler. 102 Seiten und 225 Abbildungen. Preis Mk. 3,—, gebunden Mk. 4,50. Heimkultur-Verlagsgesellschaft, G. m. b. H., Biebrich-Wiesbaden. Postschließfach Nr. 7.

Ein dankenswerter Ratgeber, für alle, die mit dem Gedanken umgehen, sich eine eigene Scholle zu errichten. Ein Fachmann zeigt hier, wie es den Minderbemittelten möglich ist, zinsfrei im eigenen Hause zu wohnen, ja unter Umständen sogar noch daraus Gewinn zu erzielen, wie man im eigenen Heim zu einer besseren Lebenshaltung kommt und eine Familie gesund und glücklich lebt. Dies Buch ist ein wahrer deutscher Gedanke und wurde bereits in 30 000 Exemplaren verbreitet.

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. W. Pohlmann, Altona/Elbe / Druck der Hanseatischen Verlagsanstalt, Hamburg 36, Holstenwall 2

# Die Kälte-Industrie

Heft 9 | Hamburg, September 1925 | XXII. Jahrg.

**Schriftleitung:** Georg Göttsche, Inh.: Ing. Niese & Dipl.-Ing. Pohlmann, Altona/Elbe, Klopstockstraße 11. — Fernsprecher: Hansa 5625.
**Geschäftsstelle:** Hanseatische Verlagsanstalt, Hamburg, Holstenwall 1 — Fernsprecher: Nordsee 2713.
**Zuschriften sind zu richten:** soweit sie den redaktionellen Teil betreffen, an die Schriftleitung, Altona/Elbe, Klopstockstr. 11, soweit sie den Anzeigenteil oder die Expedition betreffen, an die Geschäftsstelle, Hamburg, Holstenwall 1. — Fernsprecher: Nordsee 2713.



**Inhalt:** Kältekonservierung von Früchten und Gemüsen — Eiserzeugung mit direkter Verdampfung — Die Notwendigkeit von Kühlräumen an Bord von Frachtdampfern — Neue einstöckige Eiskremfabrik in New York — Der Weltgefrierfleischhandel im Jahre 1924 — Einige Bemerkungen über Kühlwassermengen — Patenterteilungen — Eispreise — Kleine Mitteilungen — Büchermarkt


## Kältekonservierung von Früchten und Gemüsen

Bekanntlich können schnell verderbende Früchte, wie Beeren, Feigen, Aprikosen und Pfirsiche, nicht längere Zeit bei Kühlraumtemperaturen von 0 bis + 2° frisch erhalten werden. Ohne Zweifel wäre ein Verfahren von großem Wert, nach dem die Früchte und auch gewisse Gemüse in Zeiten des Ueberflusses bei niederen Preisen eingelagert und für die an solchen Früchten arme Jahreszeit konserviert werden könnten.

Professor E. L. Overholser von der Universität von Californien hat eingehende Versuche angestellt, nach einer dem Ottesen Fischgefrierverfahren ähnlichen Methode Früchte bei tiefen Temperaturen einzufrieren. Statt der Salzsole, in der die Fische durch Eintauchen eingefroren werden, verwendet er eine starke Zuckerlösung. In einem Vortrag berichtet er über die Ergebnisse wie folgt:

Folgende Schwierigkeiten sind bei dem Konservieren von Früchten zu überwinden:

1. der Prozeß des Reifens ist wirkungsvoll hintanzuhalten und die Entwicklung von Schimmel- und Gärpilzen und Bakterien zu hemmen;
2. das ursprüngliche frische Aroma und der Duft sind zu erhalten und die Absorption von fremden Gerüchen ist zu verhindern;
3. der Verlust der normalen Farbe durch Bleichen oder Dunkeln infolge oxydierender Einflüsse ist zu verhindern;
4. das Schrumpfen und Runzeln und der damit verbundene Gewichtsverlust infolge Feuchtigkeitsverlust ist zu verhindern;
5. das natürliche Zellengewebe der Früchte muß erhalten werden;
6. das Publikum ist zu erziehen, den Wert gefrorener Früchte anzuerkennen und ihre Verwendungsmöglichkeiten kennenzulernen.

Die früher meist angewandte Gefriermethode bestand darin, die Früchte in ihren Verpackungsbehältern ohne weitere Behandlung einer Temperatur von — 12° C auszusetzen, wodurch folgendes erreicht wurde:

1. Der Reifeprozeß und das Gedeihen der Fäulnisorganismen wurde gehemmt;
2. die Früchte und Gemüse erhielten sich längere Zeit frisch als bei den Kühlraumtemperaturen von 0 bis + 2° C. Doch hatte diese Methode auch ihre Mängel, denn zuweilen nahmen die Früchte Gerüche von andern im gleichen Raum gelagerten Gütern an, die natürliche Farbe ging durch Ausbleichen verloren, oft wurden die Früchte runzelig und schrumpften ein und das Zellengewebe war durch die Bildung von Eiskristallen im Innern nach dem Auftauen häufig schwer beschädigt. Ferner verdarben nach einer langen Gefrierlagerung in unbehandeltem Zustand die Früchte nach dem Auftauen und der Berührung mit der Luft sehr rasch.

Durch Einfrieren der unbehandelten Ware unter Abschluß der Luft ließen sich einige dieser Mängel beseitigen. Das einfachste Mittel, die Luft abzuschließen, war das Bedecken der Früchte mit Wasser oder einer Zuckerlösung oder das Einpacken in verschlossene Behälter. Durch diese Mittel konnten alle Schwierigkeiten bis auf die schädliche Einwirkung des Frostes auf das Zellengewebe überwunden werden. Eine Zuckerlösung konnte aber diese schädliche Wirkung des Gefrierens auf die Gewebe mildern. War die Lösung nur stark genug, so verhinderte ihr niederer Gefrierpunkt auch das Einfrieren der Zellen, selbst bei Temperaturen, bei denen biologische und physiologische Prozesse fast aufhören. Ein konzentrierter Zuckersyrup übte auch noch eine vorbeugende Wirkung aus, denn er verhinderte ein Verderben vor dem Gefrieren und vor dem Verbrauch nach dem Auftauen; weiter verbesserte ein bestimmter Zuckerzusatz das Aroma.

Im allgemeinen genügte eine derart konzentrierte Zuckerlösung, wie sie dem natürlichen Saft der betreffenden Früchte entsprach. Die Früchte enthalten ja eine bestimmte Menge Zucker und dieser soll die Konzentration der übergossenen Lösung entsprechen. Je größer die Konzentration, um so weniger ist ein Verletzen der Gewebe zu befürchten. Eine Begrenzung lag nur in folgenden Punkten:

1. Die Früchte zeigten in schweren Lösungen Neigung zu schwimmen, kommen dann mit Luft in Berührung und wurden bei ihrer weichen Beschaffenheit leicht verletzt.
2. Durch Osmose kann ein Schrumpfen der Früchte oder ein Verlust an Feuchtigkeit eintreten. Sie werden dann fester und verlieren auch an Farbe und Aroma durch Diffusion von der Frucht an den schweren Syrup.
3. Vielen Früchten teilt sich ein unerwünscht süßer Geschmack mit.

Man konnte diese Hemmnisse vermeiden, wenn man kleine Behälter nahm oder die Gefriertemperatur von vornherein so tief hielt, daß ein schnelles Gefrieren eintrat, oder den schweren Syrup rechtzeitig abließ oder die Früchte vor dem Auftauen herausnahm.

Bei Früchten, die in Eiskrem oder Marmeladen verarbeitet oder gekocht werden sollen, legt man keinen Wert auf die Erhaltung der Gewebe, hier kann das Material zerquetscht werden unter Hinzufügung oder Fortlassen von Zucker. Beim Zerquetschen wird die Mischung mit Zucker inniger als bei heilen Früchten. Nur bei weichen Früchten, wie Erdbeeren und Himbeeren, können auch die heilen Früchte mit Zucker gemischt werden.

Je nach der Fruchtart und ihrem Verwendungszweck fügte man 30 bis 60 v. H. trockenen Zucker nach Gewicht bei. Bei sehr süßen Früchten ohne viel Säure, wie Himbeeren, 30 v. H., bei Früchten mit viel Säuren 60 v. H. Bei Benutzung von Büchsen füllt man die Früchte ein, fügt die entsprechende Menge Zucker hinzu, verlötet die Büchsen und mischt den Inhalt durch kräftiges Schütteln. Bei Holzfässern füllt man die Früchte lagenweise abwechselnd mit Zucker ein und verschließt sie dann. Um Explosionen infolge Gasentwicklung vorzubeugen, läßt man ein Loch im Deckel.

Die größeren Büchsen fassen 20 Liter; die Fässer 40, 60 und 200 Liter. Am besten bewährten sich die 20-Liter-Büchsen mit aufgeschraubtem Deckel; sie lassen sich leicht handhaben und reinigen. Bei dem kleinen Volumen friert der Inhalt leicht und schnell und das gut leitende Metall beschleunigt die Abkühlung.

Die größeren Fässer sind schwer zu handhaben, der Inhalt friert zu langsam durch und das Holz isoliert zu stark. Stets empfiehlt es sich, die Früchte vor dem Einfüllen schon vorzukühlen; unerläßlich ist das bei den 200-Liter-Fässern, weil sonst die Früchte schon durch Oxydation leiden, bevor sie gefroren sind.

Die Kannen oder Fässer werden in einen größeren Behälter, der mit Zuckerlösung gefüllt wird, gehängt und darin gefroren. Nie dürfen die Fässer und Kannen bis zum Rand gefüllt und dann verschlossen werden, weil eine Ausdehnung beim Gefrieren sie sonst sprengen würde. Die Kannen sind verlötet, die Fässer bekommen einen Deckel mit einem Loch und zweckmäßig einen falschen Boden, damit die Früchte nicht schwimmen und an der Oberfläche durch Oxydation leiden.

Die auf solche Weise eingefrorenen Früchte zeigten bei den verschiedenen Versuchen, daß sie an Qualität nichts eingebüßt hatten. Wenn auch noch ein Zukunftstraum, so scheint es doch schon heute möglich, zu Weihnachten frische Gefrier-Erdbeeren zu essen.

Zusammenfassend sei festgestellt:

1. Erdbeeren, Himbeeren, Kirschen, Feigen, Aprikosen, Pfirsiche, Stachelbeeren, Johannisbeeren, die bei — 12° C in einer Zuckerlösung eingefroren wurden, wobei entweder den zerquetschten Früchten Zucker zugefügt oder nur der Fruchtsaft und Wasser benutzt wurde, wurden ein Jahr lang aufgehoben ohne Einbuße an Farbe und Aroma.
2. Das Einfrieren von Feigen, Spargeln und Kirschen in Wasser während der Erntezeit zum Zweck der späteren Konservierung in Büchsen, verlängerte die Einmachezeit für die Produkte.
3. Mit Zusatz von Zucker eingefroren kann man die Früchte für die Verarbeitung in Eiskrem, Kuchen, Marmelade und für Konditoreizwecke lange frisch erhalten.
4. In 30- bis 40prozentigen Zuckerlösungen eingefrorene Früchte waren beim Verbrauch in einem noch halbgefrorenen Zustand vorzüglich zum Dessert; die Gewebezellen waren in keiner Weise verletzt. Je schneller man sie nach der Entnahme aus der Lösung aß, um so besser schmeckten sie. Wenn sie aus dem Gefrierraum kommen, so werden alle gefrorenen Früchte rasch weich und zerfallen. Während die Qualität die gleiche von frischen Früchten ist, geht der Prozeß des Verderbens nach dem Auftauen schneller vor sich als bei frischen oder eingemachten Früchten. Das Publikum muß solche Früchte ebenso wie Eiskrem behandeln, d. h. sie bis zum Verbrauch kalt halten.
5. Eine Nachfrage nach solchen Früchten vorausgesetzt, ließen sich kalifornische frische Früchte in Kühlwagen oder Kühlschiffen nach allen Teilen der Erde versenden.
6. Im Kleinhandel gleicht das Verkaufsgeschäft der frischen, gefrorenen Früchte dem Eiskremgeschäft.
7. In Wasser gefrorene Gemüse, Erbsen und Spargel, gleichen nach dem Kochen ganz den frischen Gemüsen. Die durch das Frieren verursachten Veränderungen im Gewebe gleichen den durch das Kochen bewirkten.

Zahlreiche Briefe gingen Prof. Overholser aus allen Teilen der Erde zu, in denen um nähere Information über das Verfahren gebeten wird. Es kann das als Beweis dafür gelten, daß eine Möglichkeit der wirtschaftlichen Ausnutzung des Verfahrens besteht.

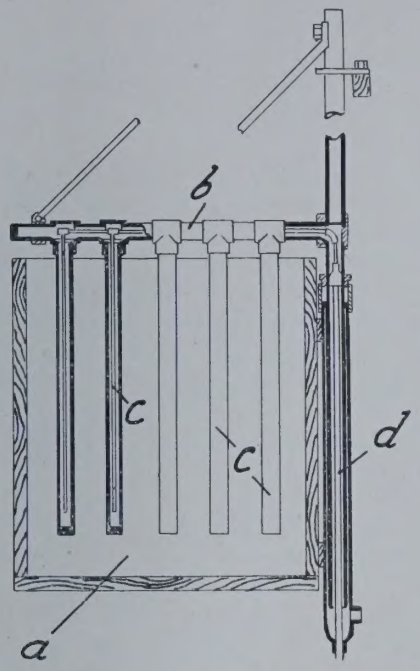
Dipl.-Ing. W. Pohlmann.

---

# Eiserzeugung mit direkter Verdampfung

In Brasted, Sevenoaks, England, wurde die neue Kent-Eisfabrik nach einem neuen, Herrn James Barr patentierten Verfahren eingerichtet, das zur Eiserzeugung direkte Verdampfung und teleskopartige Verbindungen für die Ein- und Austrittverbindungen benutzt. Ausgeführt wurde die Anlage von der Progreß Refrigerating Co., Liverpool.

In einem, mit Süßwasser gefüllten Tank a sind reihenweise vertikale Rohre angeordnet, in denen das Kältemittel zirkuliert und an denen sich das Eis ansetzt. Quer über dem Tank liegen vier Doppelreihen von Verteilrohren b, an jedes dieser Verteilrohre sind acht vertikale Verdampferrohre c angeschlossen, die in das Wasser tauchen. Diese Rohre bestehen aus einem inneren und äußeren Rohr, welche mit dem entsprechenden querliegenden Verteilstück verbunden sind. An je zwei Verteilrohre ist ein Ammoniakzuführungsrohr angeschlossen; im inneren der vertikalen Rohre fließt das Kältemittel abwärts und steigt verdampfend in dem äußeren Rohr hoch.




Die außerhalb des Tanks liegenden Zuführungsrohre bestehen ebenfalls aus einem konzentrisch ineinander steckenden inneren und äußeren Rohr d.

Wenn sich die Eisblöcke um die vertikalen Rohre im Tank gebildet haben und die Rohre durch Abtauen frei geworden sind, kann die ganze Rohrgruppe mit den Verteilstücken hochgehoben werden, ohne daß sich dabei die Verbindung mit den stehenbleibenden Zuführungsrohren d löst, da diese teleskopartig sich ineinanderschieben. Sind die Rohre über den Tank herausgezogen, so werden sie auf die Seite gedreht, damit die Eisblöcke gezogen werden können. Die von den Rohren herrührenden Löcher im Block werden mit Wasser gefüllt, das schnell einfriert. Die Zuführungsrohre d bleiben durch die Teleskopverbindung an ihrem Platze, ohne daß die Verbindungen Undichtheiten zeigen.

Das Eis bildet sich um jeweils vier Rohre in Blöcken. Das Auftauen dauert noch keine zwei Minuten. Das sich bildende Eis kommt mit dem Boden des Tanks nicht in Berührung, es braucht also unten nicht abgetaut zu werden. Ein Haken wird in jeden Block eingefroren, an dem er durch einen Flaschenzug herausgezogen wird. Mittels Durchlüftung läßt sich Klareis herstellen.

Ein Tank der genannten Fabrik kann in 24 Stunden zweimal gezogen werden; jedesmal werden 16 Blöcke von 1½ bis 2 Zentnern gefroren.

Das Auftauen der Rohre geschieht durch Umschaltung der Ammonikgase und Zirkulieren der warmen Gase durch das Verdampfersystem.

Der Vorteil des neuen Systems liegt nach Angaben des Erfinders in der Ersparnis an Betriebskosten, die 25 v. H. gegenüber dem Gefrieren in Sole betragen soll, in der kurzen Gefrierzeit von 12 Stunden für einen Block von 75 bis 100 kg und in der einfachen und raschen Art des Abtauens und Eisziehens.

Die Abbildung zeigt einen Querschnitt durch den Tank.

P. Knür.

---

# Die Notwendigkeit von Kühlräumen an Bord von Fischdampfern

Herr Ernst Fischer, Kapitän des Fischdampfers „Regulus", Geestemünde, schreibt in der Zeitschrift „Der Fischerbote" über die Notwendigkeit, die Fischdampfer mit Kühlräumen und Kühlanlagen zu versehen. Den interessanten Ausführungen entnehmen wir folgendes:

Um bessere Fische an den Markt zu bringen, die Reisen länger ausdehnen zu können, den Fischdampferbetrieb wieder rentabel zu gestalten, fehlt uns die Kühlvorrichtung. Ohne Kühlraum werden wir nicht mehr fahren können, sobald weiter entfernt liegende Fischplätze aufgesucht, oder die Reisen nach Island bzw. Weißem Meer noch mehr ausgedehnt werden müssen. Durch die Kühlvorrichtung würden die Dampfer nicht mehr von der Zeit abhängig sein, die Reisen können mehr ausgedehnt und der Markt besser verteilt werden. Es würde eine Stabilität in den Fischpreisen erzielt werden können, welche im Interesse des ganzen Fischhandels liegt. Und was die Hauptsache ist, der Fisch kommt in besserer Qualität an den Markt. Ich glaube bestimmt, daß die Kühlanlage sich rentieren wird, denn durch bessere Ware würde sich der Fischkonsum heben, und dadurch würden bessere Preise erzielt werden. Durch eingebaute Thermographen könnte man den Fischraum unter Kontrolle halten, denn die Fische sollen nur gekühlt, nicht gefroren werden. Sie werden vereist wie jetzt, und der Kühlapparat soll lediglich dazu dienen, die Temperatur zu regulieren, d. h. niedrig zu halten (nicht unter dem Gefrierpunkt), damit das Schmelzen des Eises verhindert wird, bzw. nur in ganz kleinem Maßstabe geschieht.

Die jetzigen Fischräume haben folgende Fehler, gegen welche wir machtlos sind:

1. Beispiel: Hat ein Dampfer unter Island beim Fischen gutes Wetter und das Schiff keine Bewegung, so schmilzt das Eis zwischen den Fischen, und das Wasser bleibt zwischen den Fischen stehen. Wenn der Dampfer dann auf der Heimreise auch noch gutes Wetter hat, so wundert sich der Kapitän bzw. Steuermann, daß Wasser zwischen den Fischen steht und die Fische nicht besonders aussehen, trotzdem dieselben gut verarbeitet wurden und das Schiff nur eine Normalreise gemacht hat. Muß der Dampfer aber noch auf den Markt im Hafen warten, so wird das Wasser sauer und macht den Fisch minderwertig.

2. Beispiel. Hat der Dampfer unter Island bewegte See, so daß sich das Eiswasser zwischen den Fischen herausarbeiten kann, und hat das Schiff auf der Heimreise auch noch Winde, so sind die Fische, auch wenn der Dampfer auf den Markt warten muß, erstklassig. Jedoch der Schuppenfisch hat durch das Arbeiten des Dampfers allerlei Schuppen verloren und damit auch einen Teil des guten Aussehens. Demnach muß der Fisch gekühlt werden, um das Schmelzen des Eises zu verhüten. Dieses ist nur durch einen Kühlapparat wirk-

sam zu erreichen; denn Tatsache ist, daß sich die ersten schlechten Fische immer an der Bordwand befinden. Da die Wasser- und Lufttemperatur den größten Einfluß ausübt, muß der Kühlraum entsprechend eingerichtet werden.

Von den mit und ohne Kühlraum ausgerüsteten Fischdampfern werde ich noch 3 Beispiele anführen, um den Beweis zu erbringen, daß sich die Anlage m. E. rentieren muß. Dazu nehme ich zwei Schwesterschiffe, beide gehen am gleichen Tage in See und fischen zusammen.

I. 1. Ohne Kühlraum.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1000 | Zentner | Kabliau | zu | 7 Pfg. | = | 7 000,— Mk. |
| 100 | „ | kl. Kabliau | „ | 7 „ | = | 700,— „ |
| 250 | „ | Schellfisch | „ | 12 „ | = | 3 000,— „ |
| 50 | „ | Plattfisch | „ | 22 „ | = | 1 100,— „ |
| 1400 | Zentner | | | Erlös | | 11 800,— Mk. |

2. Mit Kühlraum.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1000 | Zentner | Kabliau | zu | 8,5 Pfg. | = | 8 500,— Mk. |
| 100 | „ | kl. Kabliau | „ | 10 „ | = | 1 000,— „ |
| 250 | „ | Schellfisch | „ | 22 „ | = | 5 500,— „ |
| 50 | „ | Plattfisch | „ | 32 „ | = | 1 600,— „ |
| 1400 | Zentner | | | Erlös | | 16 600,— Mk. |

Ich glaube, bei den Fischpreisen den Unterschied nicht zu hoch gegriffen zu haben; denn letzte Reise wurden in Aberdeen die ersten Schellfische mit 32 Pfg. und die anderen, durch Eiswasser verschleimten, mit 6 bis 7 Pfg. bezahlt.

II. Zwei Schwesterschiffe mit und ohne Kühlraum gehen in See. Sie fangen jeder täglich 120 Zenter. Mithin hat nach 10tägigem Fischen jeder Dampfer 1200 Zentner Fische. Während nun der Dampfer ohne Kühlraum die Reise abbrechen muß, fischt der Dampfer mit Kühlraum noch 7 Tage weiter, und die Reise stellt sich jetzt folgendermaßen:

Ohne Kühlraum:

10 Fischtage je 120 Zentner = 1200 Zentner, bei einem Durchschnittspreis von 10 Pfg. = Erlös 12 000,— Mk.

Mit Kühlraum:

17 Fischtage je 120 Zentner = 2040 Zentner, bei einem Durchschnittspreis von 10 Pfg. = Erlös 20 400,— Mk.

Wenn ich nun 10 Dampftage dazu rechne, so stellt sich der Tagesverdienst des Dampfers ohne Kühlraum auf 600,— Mk.; des mit Kühlraums dagegen auf etwa 750,— Mark. Der Dampfer mit Kühlraum würde aber auch noch höchstwahrscheinlich bessere Preise erzielen wegen seiner guten Ware.

III. Zwei Dampfer mit und ohne Kühlraum gehen in See und bekommen nach zweitägigem Fischen schlechtes Wetter. Nach 12tägigem Fischen unter Island hat jeder Dampfer 250 Zentner Fische im Raum. Während nun der Dampfer ohne Kühlraum die Heimreise antreten muß, wartet der Dampfer mit Kühlraum auf gutes Wetter und fängt in weiteren 10 Fischtagen 1000 Körbe dazu. Es ergibt sich folgendes Resultat:

Ohne Kühlraum:

22tägige Reise, 250 Zentner, je 45 Pfg. Erlös 11 250,— Mk.

Mit Kühlraum:

32tägige Reise, 1250 Zentner, je 28 Pfg., Erlös 35 000,— Mk.

Mittlerer Durchschnittsverdienst: Dampfer ohne Kühlraum 511,— Mk., mit Kühlraum 1094,— Mk. Den Preisunterschied für das letzte Beispiel habe ich deshalb für den Dampfer mit Kühlraum niedriger angesetzt, weil bekanntlich die Fische am teuersten, wenn sie knapp sind.

Ich könnte noch mehr Beispiele anführen, aber ich denke, es wird genügen. Ich glaube den Beweis erbracht zu haben, daß sich eine Kühlvorrichtung nicht allein bewähren, sondern auch gut rentieren wird. Die Kühlanlage am Geestemünder Fischereihafen verfehlt ihren Zweck, wenn der Fisch verschleimt dorthin kommt. Will nun der deutsche Reeder bzw. der Händler einen größeren Fischverbraucherkreis erwerben und sollen sich die Dampfer wieder rentieren, so ist eine Schiffskühlanlage wohl der einzige Weg. Allerdings kommen nur solche Dampfer oder Neubauten in Betracht, welche einen genügenden Aktionsradius haben. Die Isolierung und die Verschalung müßte natürlich entsprechend geändert werden, denn unsere jetzigen Fischräume haben noch dieselben Fehler wie vor 25 Jahren. Es ist noch keine Verbesserung vorgenommen worden, abgesehen von geringen Abänderungen.

---

# Neue einstöckige Eiskremfabrik in New York

Die Columbia Confection Co., New York, wurde durch wachsende Geschäftsausdehnung gezwungen, ihren Betrieb in ein neues Gebäude zu verlegen. Sie erwarb einen vorhandenen Bau von 33 × 66 m Grundfläche; eine Wand teilte den Bau in zwei Räume von je rund 1100 qm Fläche. In der Mitte hat das sonst einstöckige Gebäude einen Aufbau, in dem sich Büros befanden. Die Wände sind aus Backstein, der Boden ist aus Beton, das Dach aus Holz mit Eisenträgern. Die lichte Raumhöhe ist 5 m.

Dieses ursprünglich nicht für eine Eiskremfabrik errichtete Gebäude konnte mit geringen Unkosten für den neuen Zweck umgebaut werden. Die neue Anordnung ist aus der Abbildung ersichtlich.

Ein Raum A von etwa 300 qm wurde für die milchtechnische Abteilung abgetrennt. Hier stehen die Pasteure, die Homogenisiermaschinen, Kühler, Reifer, Gefrier- und Packmaschinen. Die Gefriermaschinen stehen auf einem 11 m langen Podest; bisher sind sechs Gefriermaschinen aufgestellt, der Raum genügt aber für achtzehn Stück. Von diesen Gefriermaschinen läuft die Masse in Behälter, die durch den Boden des Podestes führen; direkt darunter stehen die Kannen zum Abfüllen oder eine Packmaschine. Die Packungen werden auch auf dem Podest fertig gemacht und durch eine Holzrutsche den Packmaschinen zugeleitet. Neben der Packmaschine steht eine Eskimo-Pie-Maschine, für deren Produkte der anschließende Härteraum B eine besondere Eingabeöffnung hat. Im Härteraum steht vor den Oeffnungen ein Tisch, auf den die eingereichten Sachen geschoben werden.

Der Betonfußboden mußte in diesem milchtechnischen Raum erneuert und mit größerem Gefälle und Abflußstellen versehen werden für den Abfluß des vielen hier zum Waschen gebrauchten Wassers.

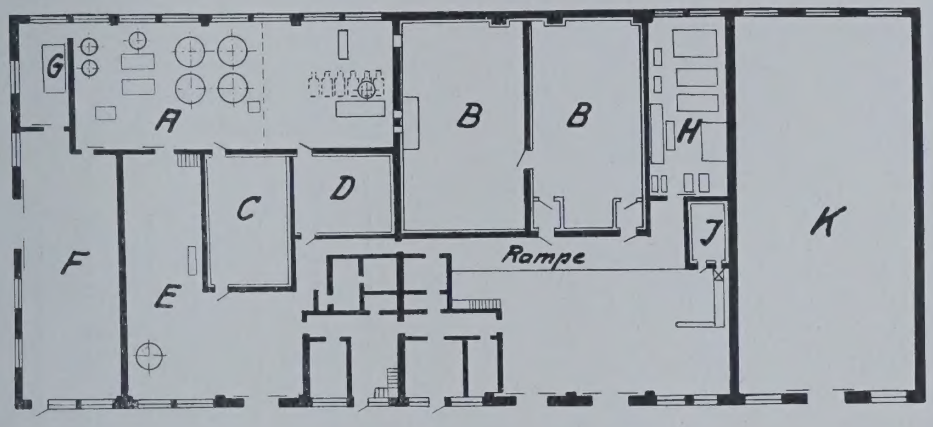
Anschließend liegt der Härteraum B mit 400 qm Grundfläche. Er wurde durch eine Wand in zwei Räume unterteilt. Die Isolierung aus Kork ist 15 cm stark. Durch Einziehen einer Zwischendecke wurde die Höhe des Härteraumes auf 4 m verringert. Die Härteräume sind offene Räume ohne Einbauten; die Kühlung erfolgte durch direkte Verdampfung in an der Decke angebrachten Rohren. Beabsichtigt ist, den Eiskrem von den Tischen im Härteraum auf fahrbare Gestelle zu packen, die dann mit der Ware durch den Vorraum bis auf die Verladerampe zu den Wagen geschoben werden. Einstweilen werden die Formen und Kannen noch auf den Boden gelagert.

Für den Maschinenraum H verblieb nur noch ein Platz von 7 × 16 m. In diesem engen Raum mußten untergebracht werden: drei Ammoniakkompressoren mit Antriebsmotoren, der Röhrenkondensator, ein liegender Röhrensolekühler, ein Flüssigkeitssammler, Sole- und Wasserpumpen und die Schalttafeln.

Die liegenden Kessel-Röhrenkondensatoren, Solekühler und Flüssigkeitssammler sind übereinander auf einem eisernen Gestell untergebracht.

Die Kompressoren sind alle stehende gekapselte einfachwirkende Typen, direkt gekuppelt mit den Synchronmotoren. Zwei haben eine Leistung von je 85 000 Cal/Std., der dritte leistet 275 000 Cal/Std. Auf dem Dach stehen einige Rückkühltürme für das Kühlwasser.

Eine Eigentümlichkeit dieser Fabrik ist der Fortfall der Roheisherstellung. Der meiste Absatz dieser Gesellschaft geht an Kunden, welche bereits anderswoher




Zwei kleine Kühlräume C und D neben der milchtechnischen Abteilung dienen der Aufbewahrung von Milch und Zutaten. Diese sind 10 cm stark isoliert und nur 2,3 m hoch. Der darüber verbleibende Raum dient zur Aufbewahrung von Kannen und anderen Utensilien.

Für das Waschen der Kannen steht ein großer Raum E zur Verfügung, wie aus der Abbildung ersichtlich ist. Daneben liegt ein 170 qm großer Raum F für die Aufbewahrung von Zucker und anderen Zutaten; er konnte einen besonderen Eingang von der Straße erhalten, so daß die Lebensmittel direkt vom Wagen in den Vorratsraum entladen werden können.

In einer Ecke neben den Pasteuren steht ein Kessel G, um diese zu beheizen.

Die Kraftversorgung ist elektrisch. Der von dem Elektrizitätswerk gelieferte Strom hat 4000 Volt und wird auf 440 Volt für Kraft und 110 Volt für Licht transformiert. Der Transformator und die Oelschalter liegen im Keller, wo durch Verkleinerung der früheren Heizungsanlage Raum dafür gewonnen werden konnte.

direkt mit Eis beliefert werden. Immerhin ist ein kleiner Eislagerraum J vorgesehen, der gekühlt wird. Davor steht ein Eisbrecher, ein Conveyor fördert das gemahlene Eis auf eine Rutsche, von der es in die Wagen gelangt.

Vor den Härteräumen liegt eine 3 m breite Rampe; der Platz zwischen dieser und der Straße wurde als Versandraum ausgebildet, indem eines der großen Fenster entfernt und dafür ein Tor eingebaut wurde. Die Wagen fahren in das Gebäude, laden den Eiskrem, fahren unter die Eisrutsche und bei dem anderen Tor heraus. Die Abmessungen gestatten gleichzeitiges Beladen mehrerer Wagen.

Die übrigen Räume fanden für Laboratorium, Expedition, Toiletten und Waschräume Verwendung.

Das anschließende Grundstück kaufte die Gesellschaft hinzu und baute es als Garage K aus. Die ganze Fabrik ist also ein geschlossenes Ganzes.

Im jetzigen Zustand ist die Leistungsmöglichkeit 20 000 Liter täglich. Durch Aufstellung von mehr Maschinen läßt sie sich auf 60 000 Liter täglich erhöhen.

Dipl.-Ing. W. Pohlmann.

# Der Weltgefrierfleischhandel im Jahre 1924

(Schluß)

Argentinische Republik. Infolge anhaltender Trockenheit in der zweiten Hälfte des Jahres befanden sich die Weiden in manchen Teilen der Argentinischen Republik während des Jahres 1924 in einem weniger guten Zustande, als es sonst gewöhnlich der Fall gewesen ist. Trotz alledem hielt sich die Qualität der an die Gefrierwerke abgelieferten Rinder auf guter Höhe.

Nach den letzten veröffentlichten Statistiken beläuft sich der Viehbestand in Argentinien auf ungefähr 37 000 000 Rinder und 30 000 000 Schafe. Infolge der besonderen Nachfrage auf dem Kontinent war die Fleischausfuhr während des Jahres weit größer als in irgendeinem vorhergehenden Jahre. Es fehlt aber nicht an Anzeichen, besonders während der zweiten Hälfte des Jahres, daß diese enorme Schwächung des Viehbestandes sich schließlich bemerkbar machen wird.

Gegen Ende des Jahres 1923 begannen sich die Preise, die von den Exporteuren für Rindvieh bezahlt wurden, und die seit 2½ Jahren äußerst niedrig waren, zu befestigen. Während der ganzen ersten Hälfte des Jahres 1924 hielt die Aufwärtsbewegung langsam an. Im Juli wurden die Zufuhren von fettem Vieh plötzlich knapp. Die Preise gingen auf einmal sprunghaft um ungefähr 50 v. H. in die Höhe und blieben in der Aufwärtsbewegung bis zum Ende des Jahres. Die Nachfrage der Gefrierwerke und der einheimische Konsum überstiegen andauernd die zur Verfügung stehenden Vorräte.

Der Durchschnittspreis für Rinder, die sich zur Verarbeitung von Kühlfleisch eignen, stieg von Januar bis Ende des Jahres von 16 cents auf 35 cents per Kilo und brachte somit eine Steigerung um 120 v. H. Auch der Kurs besserte sich während des Jahres beträchtlich zugunsten der argentinischen Republik.

Angesichts der enormen Steigerung des Wertes ihres Viehbestandes hat sich die Lage der argentinischen Viehzüchter außerordentlich gehoben. Nach dem großen Preissturz im Jahre 1921 hatten sie zwei Jahre hindurch große Verluste zu verzeichnen, da sie ihren gesamten Ueberschuß an Vieh unter dem Produktionspreise verkaufen mußten. Heute liegen die Aussichten der argentinischen Viehzucht, die noch vor einem Jahre äußerst trübe waren, besser als seit vielen Jahren.

Wenn auch die besondere Nachfrage des europäischen Kontinents die Hauptursache für den Umschwung war, so hat doch die beträchtliche Ausdehnung, die sich in der Getreideerzeugung auf Kosten der Viehzucht bemerkbar macht, und auch die schnelle Entwicklung der Milchindustrie stark zu der gegenwärtigen Rinderknappheit beigetragen. Im Interesse der Fleischversorgung Europas muß man hoffen, daß die jetzt herrschenden hohen Rinderpreise die Viehzüchter davon abhalten werden, ihr Land weiter zu anderen Zwecken auszunutzen.

Die enormen, von den argentinischen Gefrierwerken während des letzten Jahres verarbeiteten Fleischmengen stellten große Anforderungen an ihre Leistungsfähigkeit. Manchmal mußte die Verarbeitung und die allgemeine Behandlung des Fleisches darunter leiden.

Am 1. April trat ein im Jahre 1923 erlassenes Gesetz mit der Bestimmung in Kraft, alle Käufe auf Basis des lebenden Gewichtes abzuschließen. Diese Bestimmung scheint die Estancieros nicht zu befriedigen; sie behaupten, daß diese Bedingung wegen der Abzüge, die sie für beschädigte oder zerdrückte Körper gewähren müssen, nachteilig wäre. Der zweite Teil des gleichen Gesetzes, der einen Mindestpreis beim Verkauf von lebendem Vieh festsetzt, und dessen Inkrafttreten im vorigen Jahre auf dieses Jahr verschoben wurde, ist verworfen worden.

Als Ergebnis der Feststellungen eines Ausschusses, der sich im Auftrage der argentinischen Regierung mit der Prüfung der Betriebe der Gefrierwerksgesellschaften befaßte, ist im Landwirtschafts-Ministerium eine neue Abteilung errichtet worden, deren Funktionen zunächst die Sammlung von Material und die Aufstellung von Statistiken über den Fleischhandel umfassen sollen.

Von den Gefrierwerken wurde eines fast vollständig durch Feuer zerstört. Zur Zeit wird ein neues Gefrierwerk in der Nähe von Buenos Aires errichtet. Die Leistungsfähigkeit der jetzt bestehenden neun Gefrierwerke erstreckt sich auf die Verarbeitung von insgesamt 10 000 Stück Rindvieh und 25 000 Schafe.

Die Ausfuhr belief sich im vergangenen Jahre auf 834 316 tons. Hiervon wurden 555 238 tons nach Großbritannien, 276 493 tons nach dem europäischen Kontinent und 2585 tons nach den Vereinigten Staaten verladen.

Die Ausfuhr während der letzten fünf Jahre stellte sich wie folgt:

| | Hammel- und Lammfleisch tons | Rinder-gefrierfleisch tons | Rinder-kühlfleisch tons | Innereien tons | Total tons |
|---|---|---|---|---|---|
| 1920.. | 45 470 | 358 757 | 53 770 | 22 762 | 480 759 |
| 1921.. | 52 055 | 225 230 | 158 571 | 20 541 | 456 397 |
| 1922.. | 72 976 | 132 523 | 263 836 | 23 846 | 493 181 |
| 1923.. | 75 056 | 207 743 | 364 662 | 36 290 | 683 751 |
| 1924.. | 73 542 | 325 230 | 388 599 | 46 945 | 831 316 |

Uruguay. Die Viehzucht Uruguays befindet sich wie in dem benachbarten Argentinien infolge der hohen für ausgemästete Tiere erzielbaren Preise in einem gedeihlichen Zustande. Während der ersten Hälfte des Jahres hatten manche Distrikte unter Maul- und Klauenseuche zu leiden. Die Wetterverhältnisse waren fast das ganze Jahr hindurch günstig. Eine ziemlich große Trockenheit brachte gegen Ende des Jahres eine ernste Bedrohung für das Vieh; doch setzte gerade noch rechtzeitig Regen ein, um die Lage zu retten. Die Menge des ausgeführten Rindfleisches hat alle bisherigen Höchstziffern überstiegen.

Im vergangenen Jahre fand in Uruguay eine Viehzählung statt. Die Ergebnisse zeigen, daß die in den letzten Jahren vorgenommenen Schätzungen beträchtlich von den wirklichen Zahlen abweichen. Der Bestand an Rindern belief sich nach der Zählung auf 8431 613 Stück im Vergleiche zu 7 802 432 Stück im Jahre 1916 und zeigt demgemäß eine auffallend geringe Zunahme. Die Schafe weisen dagegen bei einem ungefähren Bestande von 17 000 000 Stück im Jahre 1924 gegenüber einem Bestande von 11 473 000 Stück im Jahre 1916 eine beträchtliche Zunahme auf.

Die Zahl der Gefrierwerke in Uruguay ist noch auf 4 stehen geblieben, die zusammen täglich ungefähr 4000 Rinder verarbeiten können.

Die Gesamtausfuhr des Jahres belief sich auf 141 481 tons, wovon 69 670 tons nach Großbritannien gingen, und 71 811 tons nach dem Kontinent verladen wurden. Ferner wurden 41 000 Stück Rindvieh gegen 16 895 Stück im Jahre 1923 nach verschiedenen Staaten des Kontinents verschifft.

Die Verladungen während der letzten fünf Jahre stellten sich wie folgt:

| | Hammel- und Lammfleisch tons | Rinder-gefrierfleisch tons | Rinder-kühlfleisch tons | Innereien tons | Total tons |
|---|---|---|---|---|---|
| 1920.. | 3 764 | 98 462 | 2 943 | 4 810 | 109 979 |
| 1921.. | 8 823 | 54 996 | 15 178 | 3 663 | 82 660 |
| 1922.. | 8 751 | 32 755 | 39 787 | 3 865 | 85 158 |
| 1923.. | 16 229 | 65 088 | 28 722 | 5 189 | 115 228 |
| 1924.. | 16 214 | 89 144 | 30 203 | 5 920 | 141 481 |

Brasilien. Fettes Vieh war während der ersten sechs Monate des Jahres reichlich vorhanden. Die Preise konnten sich infolge der scharfen Konkurrenz beim Einkauf der Tiere auf einer Höhe halten, die den Viehzüchtern guten Nutzen ließ. Von Ende März bis November herrschte in den meisten Teilen des Landes eine sehr große Trockenheit, die die Felder verdorren ließ und große Brände verursachte. Weite Flächen wertvollen Weidelandes wurden zerstört. Auch das Vieh hatte unter dem trockenen Wetter zu leiden. Wenn auch gegen Ende des Jahres eine bedeutende Besserung durch reichliche Regenfälle bewirkt wurde, so ist es doch möglich, daß die Regierung den Rindfleischexport während der nächsten Saison einschränken wird, um den Preis des Fleisches für den einheimischen Verbrauch herabzudrücken. Auf jeden Fall werden die Zufuhren 1925 nicht so groß sein wie im Jahre 1924.

Der Rinderbestand in Brasilien wird auf annähernd 30 000 000 Stück geschätzt, wovon sich 9 500 000 in der Provinz Rio Grande do Sul befinden. In Brasilien gibt es fünf Gefrierwerke in Sao Paulo, eines in Rio de Janeiro und drei in Rio Grande do Sul, die zusammen ungefähr 6000 Rinder täglich verarbeiten können.

Die Ausfuhr von Rindergefrier- und -kühlfleisch, gefrorenem Hammelfleisch und Innereien bezifferte sich im Jahre 1924 auf 63 835 tons im Vergleiche zu 39 459 tons im Jahre 1923, 32 8 9 tons im Jahre 1922, 61 000 tons im Jahre 1921 und 63 000 tons im Jahre 1920. Der größere Teil des brasilianischen Exports geht nach den Märkten des Kontinents, insbesondere nach Italien. Nur 2237 tons wurden im Jahre 1924 von Großbritannien eingeführt.

Patagonien. Wenn wir berücksichtigen, daß von den neun Gefrierwerken in Patagonien drei in der letzten Saison außer Betrieb waren, und gleichzeitig in Betracht ziehen, daß die Zufuhren von fetten Schafen und Lämmern infolge des strengen Winters und eines späten Frühlings sehr stark zurückgegangen sind, so darf der Gesamtexport, der sich auf 24 446 tons im Vergleiche zu 26 106 tons im Jahre 1923 und 18 512 tons im Jahre 1922 bezifferte, als eine durchaus beachtenswerte Leistung angesehen werden.

Die nächste Saison verspricht eine der besten zu werden, die je zu verzeichnen waren. Die für den Export zur Verfügung stehende Menge wird bei der Verarbeitung durch sieben Gefrierwerke wahrscheinlich größer sein als seit mehreren Jahren.

Die Gesamtzahl der in Patagonien vorhandenen Schafe wird auf ungefähr 12 000 000 Stück geschätzt.

Vereinigte Staaten von Nordamerika. Als für die Fleischversorgung Großbritanniens in Frage kommendes Produktionsgebiet werden die Vereinigten Staaten jetzt nicht mehr angesehen. Die Ausfuhr belief sich im letzten Jahre auf nur 4021 tons Fleisch in Kisten, 37 tons Kühlfleisch und 1859 Stück lebendes Vieh, das wahrscheinlich kanadischen Ursprungs war.

Es ist jedoch notwendig, die Fleischverhältnisse in den Vereinigten Staaten genau zu beobachten, da jede Entwicklung, möge sie nun zu exportfähigen Ueberschüssen oder zu einer den Import erfordernden Knappheit führen, zweifellos eine bedeutende Wirkung auf den Rindfleischmarkt Großbritanniens ausüben wird.

Die letzte, am 1. Januar 1925 vorgenommene Schätzung des Viehbestandes der Vereinigten Staaten gibt die Zahl der Rinder auf 64 928 000 an im Vergleiche zu 66 801 000 Stück am 1. Januar 1924. Der Bestand an Schafen bezifferte sich nach der Statistik auf 39 134 000 Stück gegen 38 361 000 Stück im Jahre 1924.

Versuchsweise verschiffte man eine Ladung von 2585 tons gefrorenen Hammel-, Lamm- und Rindfleisch, Innereien und Kühlfleisch von der Argentinischen Republik nach San Francisco, um dort die Absatzfähigkeit zu prüfen. Der Versuch ist nicht wiederholt worden, so daß anzunehmen ist, daß er keinen Erfolg gebracht hat.

# Einige Bemerkungen über Kühlwassermengen

Von Dipl.-Ing. W. Pohlmann.

Eine Anregung aus der Praxis gibt mir Veranlassung, die Frage der Kühlwassermengen bei Kälteanlagen hier zu behandeln. In den Angeboten der Firmen weichen die Angaben oft erheblich voneinander ab, ohne daß der Laie den Grund und die Zusammenhänge von mehr oder minder großem Wasserverbrauch zu erkennen vermag und deshalb gerne ein Angebot mit niederem Wasserverbrauch bevorzugt, besonders wenn er einen hohen Preis für das Wasser bezahlen muß.

Bei Abgabe des Kühlwasserbedarfes geben die Lieferanten wohl die Temperatur des zulaufenden Kühlwassers an, nicht aber die bei der garantierten Menge eintretende Erwärmung. Von dieser hängt natürlich der Verbrauch an Wasser stark ab, wie dieses aus der untenstehenden Tabelle hervorgeht.

In engem Zusammenhang mit dem verbrauchten Kühlwasser und dessen Erwärmung steht der Kraftbedarf des Kompressors. Je geringer der Kühlwasserverbrauch, um so größer ist die Erwärmung, um so höher steigt der Kondensatordruck und um so mehr Kraft verbraucht der Kompressor.

Durch Angabe des Kraftverbrauches bei einer bestimmten Kühlwassermenge von bestimmter Temperatur ist also eindeutig auch die Erwärmung des Kühlwassers festgelegt.

Der Fachmann überblickt diese Verhältnisse, nicht aber der Laie und der Durchschnittskäufer einer Kälteanlage. Dieser wundert sich oft über die abweichenden Kühlwassermengen der verschiedenen Firmen in den Angeboten und übersieht nicht die Zusammenhänge und ungünstigen Folgen niederer Kühlwassermengen für den Kraftverbrauch.

Es gibt für jeden Betrieb eine bestimmte Kühlwassermenge, bei welcher er am wirtschaftlichsten arbeitet.

**Erforderliche Kühlwassermenge in cbm/Std. bei versch. Erwärmung für $CO_2$-Kondensatoren.**

Kühlwassermenge in cbm/Std. bei einer Erwärmung von ..... ° Cels. $\eta = 0.69$.

| Verdampfer Cal. ..... | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 | 9000 | 10000 | 12000 | 15000 | 20000 | 25000 | 30000 | 40000 | 50000 | 60000 | 70000 | 80000 | 90000 | 100000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Im Kond. abzuführ. Cal. | 1350 | 2700 | 4050 | 5400 | 6750 | 8100 | 9500 | 10800 | 12200 | 13500 | 16200 | 20000 | 27000 | 34000 | 40500 | 54000 | 67500 | 81000 | 95000 | 108000 | 122000 | 135000 |
| 2° C. .... | 0,68 | 1,35 | 2,02 | 2,7 | 3,4 | 4,05 | 4,75 | 5,4 | 6,1 | 6,8 | 8,1 | 10,0 | 13,5 | 17,0 | 20,2 | 27,0 | 34,0 | 40,5 | 47,5 | 54,0 | 61,0 | 68,0 |
| 3° „ .... | 0,45 | 0,9 | 1,35 | 1,8 | 2,25 | 2,7 | 3,16 | 3,6 | 4,08 | 4,5 | 5,4 | 6,7 | 9,0 | 11,3 | 13,5 | 18,0 | 22,5 | 27,0 | 31,6 | 36,0 | 40,8 | 45,0 |
| 4° „ .... | 0,34 | 0,68 | 1,01 | 1,35 | 1,69 | 2,02 | 2,4 | 2,7 | 3,05 | 3,4 | 4,05 | 5,0 | 6,8 | 8,5 | 10,1 | 13,5 | 16,9 | 20,2 | 24,0 | 27,0 | 30,5 | 34,0 |
| 5° „ .... | 0,27 | 0,54 | 0,81 | 1,08 | 1,35 | 1,62 | 1,9 | 2,16 | 2,45 | 2,7 | 3,25 | 4,0 | 5,4 | 6,8 | 8,1 | 10,8 | 13,5 | 16,2 | 19,0 | 21,6 | 24,5 | 27,0 |
| 6° „ .... | 0,23 | 0,45 | 0,68 | 0,9 | 1,12 | 1,35 | 1,58 | 1,8 | 2,03 | 2,25 | 2,7 | 3,35 | 4,5 | 5,7 | 6,8 | 9,0 | 11,2 | 13,5 | 15,8 | 18,0 | 20,3 | 23,0 |
| 7° „ .... | 0,19 | 0,39 | 0,58 | 0,77 | 0,97 | 1,16 | 1,36 | 1,55 | 1,75 | 1,93 | 2,32 | 2,9 | 3,9 | 4,85 | 5,8 | 7,7 | 9,7 | 11,6 | 13,6 | 15,5 | 17,5 | 19,0 |
| 8° „ .... | 0,17 | 0,34 | 0,50 | 0,68 | 0,85 | 1,02 | 1,19 | 1,35 | 1,53 | 1,70 | 2,02 | 2,5 | 3,4 | 4,25 | 5,0 | 6,8 | 8,5 | 10,2 | 11,9 | 13,5 | 15,3 | 17,0 |
| 9° „ .... | 0,15 | 0,30 | 0,45 | 0,60 | 0,75 | 0,9 | 1,06 | 1,2 | 1,36 | 1,50 | 1,8 | 2,2 | 3,0 | 3,8 | 4,5 | 6,0 | 7,5 | 9,0 | 10,6 | 12,0 | 13,6 | 15,0 |
| 10° „ .... | 0,135 | 0,27 | 0,40 | 0,54 | 0,67 | 0,81 | 0,95 | 1,08 | 1,22 | 1,35 | 1,62 | 2,0 | 2,7 | 3,4 | 4,0 | 5,4 | 6,7 | 8,1 | 9,5 | 10,8 | 12,2 | 13,5 |

Diese vorher genau zu bestimmen, ist nicht möglich, weil überall die Preise für Wasser und Kraft verschieden sind und das, was für den einen Fall wirtschaftlich ist, in einem anderen Falle unrentabel wird.

Wie die Kühlwasserzuführung günstig einzustellen ist, kann erst nach Prüfung einer Anlage im Betriebe und Vergleich der Versuchsergebnisse mit den Preisen für Kraft und Wasser beurteilt werden. Es muß hierfür der Kompressor bei verschiedener Einstellung der Kühlwasserzufuhr indiziert werden. Die Diagramme, die bei großer Kühlwasserzufuhr geschrieben wurden, zeigen dann einen niedrigeren Kondensatordruck als die bei knapper Wassermenge. Aus dem Vergleich der Diagrammenflächen erhält man den Unterschied im Kraftbedarf. Nun kann man leicht nachrechnen, ob für die Betriebskosten der Mehrverbrauch an Kraft oder an Wasser höher ins Gewicht fällt und danach den günstigsten Wasserverbrauch einstellen.

Solche Versuche kann der Besitzer einer Kälteanlage nicht alleine anstellen. Er zieht am besten einen sachverständigen Ingenieur zu Rate, der die Maschinen zu indizieren und die Diagramme auch richtig zu deuten versteht. Dann wird er die Gewähr haben, daß seine Maschine wirtschaftlich eingestellt ist und er kein Geld unnötig für Wasser oder für Kraft vergeudet.

Ist ein Brunnen vorhanden und keine Kühlung mit kostspieligem Leitungswasser, so gibt man natürlich so viel Wasser als möglich, da es nichts kostet.

Die Tabelle ist auf Grund der nachfolgenden Voraussetzungen ausgearbeitet.

Zur Bestimmung der im Kühlwasser abzuführenden Wärmemenge sei eine $CO_2$ Kühlanlage mit einer Netto-Verdampferleistung von 5000 Calorien angenommen. Das Betriebsmittel sei in diesem Falle beispielsweise Kohlensäure. Dann sind von dem Kühlwasser folgende Wärmemengen abzuführen:

1. Die Verdampferleistung . . . . . 5000 Cal.
2. Die der Kompressorarbeit entsprechenden Calorien. Bei einem Gesamtwirkungsgrad von 0,69 v. H., einem Kondensatordruck von 60 Atm., einer Verdampfungstemperatur von — 10° und einer Temperatur vor dem Regulierventil von + 15° ergibt sich eine indizierte Kompressorleistung von 1,95 P. S., entsprechend . . . . . 1230 Cal.
3. Für Strahlungsverluste etwa 10 v. H. der Verdampferleistung . . . . . 500 Cal.

somit gesamte im Kühlwasser abzuführende Wärmemenge . . . . . 6730 Cal.

oder pro eff. geleistete Verdampfungscalorie . . . . . 1,35 Cal.

Die Strahlungsverluste sind reichlich eingesetzt, so daß man praktisch mit den Kühlwassermengen der nachstehenden Tabelle ausreichen wird. Versuche haben ergeben, daß man mit diesen Kühlwassermengen tatsächlich zurechtkommt.

Zweck dieser Zeilen ist es, auch den Laien über die Bedeutung der Angaben des Kühlwasserverbrauches aufzuklären und ihm einen Anhaltspunkt für die Beurteilung von abweichenden Angaben in den Angeboten der Firmen zu geben. Natürlich ist damit die Kühlwasserfrage nicht erschöpfend unter Berücksichtigung aller Faktoren behandelt. Es wäre sehr erwünscht, wenn diese Zeilen zu weiteren Aeusserungen aus der Praxis anregen würden.

# Patenterteilungen

17a, 14. 413 927. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt, Berlin. Absorptionsmaschine.

Patentansprüche: 1. Absorptionsmaschine, bei der zwischen dem höher liegenden Absorber und dem tiefer liegenden Entgaser durch Flüssigkeitssäulen ein Druckunterschied aufrechterhalten wird, gekennzeichnet durch die Verwendung einer Absorptionsflüssigkeit, die bei größerem Gasgehalt spezifisch schwerer ist als bei kleinerem Gasgehalt.

2. Kältemaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Verwendung einer Lösung von Schwefliger Säure in Wasser. 23. Mai 1925.

17a. 1. 414 196. Bernhard Bischof und Charles Haccius in Genf. Vorrichtung zur Verhinderung des Eindringens von Kältegasen in die Wicklungen des in eine Kältemaschine eingebauten Elektromotors.

Patentansprüche: 1. Vorrichtungen zur Verhinderung des Eindringens von Kältegasen in die Wicklungen des in eine Kältemaschine eingebauten Elektromotors, dadurch gekennzeichnet, daß die zu schützende Wicklung, gegebenenfalls auch der Rotor, in einem für die Wicklung und für die auf ihr lastenden Kältegase unschädlichen Flüssigkeitsbade liegt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zu schützende Wicklung in einem abgetrennten Raum gelagert ist, der mit der Flüssigkeit gefüllt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der die Wicklung aufnehmende Raum eine dünne Wandung besitzt, so daß der auf der einen Seite der Wandung wirkende Kältegegendruck auf der anderen Seite einen entsprechenden Flüssigkeitsdruck erzeugt, wobei die Wandung keine Druckbeanspruchung erfährt, und bei kleinster Wandstärke ein Eindringen von Kältegasen in die Wicklung verhindert wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Nuten und der Rotorbohrung dünne Stege in den Statorblechen angebracht sind, die beim Zusammenpressen der Statorbleche längs der Achsrichtung eine möglichst dünne Wand bilden, welche zur Abdichtung des statischen Druckes der Flüssigkeit, in welche die Wicklung eintaucht, genügt.

5. Vorrichtungen nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein zwischen dem Stator und dem Rotor angeordneter dünnwandiger Hohlzylinder mit Wulsträndern an seinen freien Enden mit dem Motorgehäuse verbunden ist, wodurch ein ringförmiger, die Wicklung und die Bohrung des Stators abdeckender Hohlraum zur Aufnahme des Oels entsteht. 26. Mai 1925.

17a, 19. 414 665. Utility Compressor Company in Detroit, V. St. A. Verfahren zum Beschicken von Kältemaschinen mit einem aus einer Mischung von Schwefeldioxyd und Kohlendioxyd bestehenden Kältemittel.

Patentansprüche: 1. Verfahren zum Beschicken von Kältemaschinen mit einem aus einer Mischung von Schwefeldioxyd und Kohlendioxyd bestehenden Kältemittel, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlage zunächst mit Kohlendioxyd gewaschen und dann mit Schwefeldioxyd beschickt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kälteanlage wiederholt mit Kohlendioxyd geladen und entleert wird, ehe sie mit Schwefeldioxyd bei gewünschtem Druck beschickt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das wiederholte Waschen mit Kohlendioxyden unter einem über der Atmosphäre liegenden Druck stattfindet, und daß sodann die Beschickung der Anlage mit der erforderlichen Kohlendioxydmenge unter atmosphärischen Druck erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kälteanlage vor dem Waschen gründlich getrocknet wird. 5. Juni 1925.

17a, 1. 415 694. The Automatic Refrigerating Company in Hartford, Conn., V. St. A. Kälteanlagen für häusliche Zwecke.

Patentansprüche: 1. Kälteanlage für häusliche Zwecke mit einem besonderen Kühlraum und einer Luftkältemaschine, bei der ein und dieselbe Menge Arbeitsluft zwischen einem Kompressionsraum und Expansionsraum hin und her gefördert und in diesen Räumen verdichtet und ausgedehnt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Expansionsraum unmittelbar in den Kühlraum hineinragt und so angeordnet ist, daß die am oberen Ende des Kühlraums vorhandene wärmere Luft nach Abkühlung an der Zylinderfläche zum Boden des Kühlraumes geleitet wird, derart, daß ein natürlicher Umlauf der Raumluft entsteht, während sich der Kompressionsraum der Maschine außerhalb des Kühlraumes befindet und durch einen über ihn mittels eines Gebläses oder dergl. hinweggeführten Außenluftstrom gekühlt wird.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Kühlraum durch eine Wandung aus schlechtem Wärmeleiter umschlossen ist, welche den Expansionsraum und den Kompressionsraum äußerlich voneinander trennt und eine Uebergangszone zwischen den heißen und den kalten Maschinenteilen nach Möglichkeit vermieden wird.

3. Anlagen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die sich auf dem in den Kühlraum hineinragenden Expansionsraum der Maschine als Reif niederschlagende, in den Arbeitspausen aftropfende Feuchtigkeit gesammelt und zu einer Stelle geführt wird, wo sie der Einwirkung der vom Kompressionsraum kommenden Luft unterliegt, die eine Verdampfung und Abführung der Feuchtigkeit verursacht.

4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Niederschlagsfeuchtigkeit durch den Docht aufgenommen und fein verteilt wird, über den die von dem Kompressionsraum kommende Luft hinwegstreicht.

5. Anlage nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine am Boden des Kühlraumes angeordnete Hilfskühlkammer, die so an den Kühlumlauf angeschlossen ist, daß sie eine von der allgemeinen Luftbewegung im Kühlraum unabhängige Kältetasche während der Arbeitspausen darstellt. 27. Juni 1925.

17a, 12. 415 695. Paul Knür in Hamburg. Wärmeaustauschdoppelrohr.

Patentanspruch: Wärmeaustauschdoppelrohr, bei welchem zwischen Außen- und Innenrohr ein schraubenförmig verlaufender Draht eingelegt ist, so daß das durchströmende Kältemittel einen schraubenförmigen Weg beschreibt, dadurch gekennzeichnet, daß die Ganghöhe, d. h. die Entfernung der Schraubenwindungen des Einlegedrahtes, und damit der dem Kältemittel zur Verfügung stehende Querschnitt zwischen Außenrohr und Innenrohr nach dem einen Ende des Wärmeaustauschers hin abnimmt. 30. Juni 1925.

**17d, 5. 414 918.** Aktiebolaget Ljungströms Angturbin in Lidingö-Brevik, Schweden. Antriebsvorrichtungen für Ventilatoren von durch Dampfmotoren angetriebene Lokomotiven. 18. Juni 1925.

**17d, 2. 415 197.** Fried. Krupp Akt.-Ges. in Essen, Ruhr. Rückkühler für das Kühlwasser von Lokomotivkondensatoren. 17. Juni 1925.

**17f, 11. 416 331.** C. Ad. Hubert in Straßburg i. Els. Wärmeaustauschvorrichtung.

Patentansprüche: 1. Wärmeaustauschvorrichtungen, bei der aus einzelnen Platten, die an den Ecken ausgeschnitten sind und deren Ränder zum Abschluß der Zellen paarweise gegenüberliegenden Seiten nach oben und unten gebogen sind, Zellengruppen hergestellt sind, deren mehrere neben- oder hintereinandergeschaltet werden können, dadurch gekennzeichnet, daß die Plattenränder halbkreisförmig oder in sonstiger geeigneter Weise derart gerollt oder umgebogen sind, daß die Verbindung benachbarter Platten zu Zellen durch parallel zu den gebogenen Kanten erfolgendes Ineinanderschieben der sich umgreifenden benachbarten Ränder bewerkstelligt wird.

2. Vorrichtungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Anschlußrohre und Krümmer entsprechend den Platten umgebogen sind, so daß sie seitlich in die Bördel der Zellengruppen eingeschoben werden können. 14. Juli 1925.

**17f, 11. 416 332.** Erik Sigfrid Lynger in Liljeholm, Schweden. Wärmeaustauschvorrichtung.

Patentanspruch: Wärmeaustauschvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß sie als getriebene Kreiselmaschine ausgebildet ist, die abwechselnd bei einem Umlauf das heiße und dann das kalte Mittel fördert, wobei das warme Mittel Schaufeln und Wände des Läufers behitzt und dann das kalte Mittel die vom Laufrad aufgenommene Wärme abnimmt. 14. Juli 1925.

**17d, 5. 416 549.** Aktiebolaget Ljungströms Angturbin in Stockholm. Kondensatorvorrichtung für Lokomotiven. 20. Juli 1925.

**17d, 5. 416 550.** Aktiebolaget Ljungströms Angturbin in Lidingö-Brevik, Schweden. Kondensationsanlage für Lokomotiven und Dampfkraftfahrzeuge. 17. Juli 1925.

**17a, 20. 417 445.** The Automatic Refrigerating Company in Hartford, V. St. A. Schmiereinrichtung für Maschinen mit hin- und hergehendem Kolben, insbesondere für Kältemaschinen. 12. August 1925.

Patentansprüche: 1. Schmiereinrichtungen für Maschinen mit hin- und hergehendem Kolben insbesondere für Kältemaschinen, gekennzeichnet durch einen Oelgang, der sich um den Kolben erstreckt, wobei der Kolben und der Zylinder so ausgebildet sind, daß sie oberhalb des Oelganges einen Abstand voneinander haben, so daß oberhalb des Oelganges eine nicht geölte Zone entsteht, durch die frei bewegliche Gase nicht strömen.

2. Schmiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Oelgang an der obersten Grenze der sich berührenden Flächen des Kolbens und Zylinders in der Zylinderwand angeordnet ist.

3. Schmiereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Oelgang im Kolben an der obersten Grenze seiner Berührungsfläche mit dem Zylinder angeordnet ist, und daß der Kolben oberhalb dieser Grenze im Durchmesser etwas kleiner als der Zylinder ist.

**17a, 20. 417 446.** The Automatic Refrigerating Company in Hartford, V. St. A. Luftkältemaschinen. 12. Aug. 1925.

**17d, 5. 417 064.** Aktiebolaget Ljungströms Angturbin in Lidingö-Brevik, Schweden. Kondensator für Lokomotiven. 5. August 1925.

**17d, 1. 417 256.** Dr.-Ing. Kurt Hoefer in Berlin-Schmargendorf. Oberflächenkondensator. 10. Aug. 1925.

Patentansprüche: 1. Oberflächenkondensator, gekennzeichnet durch die Kombination folgender an sich bekannter Einrichtungen: das Kondensat oder der größte Teil derselben wird mit Hilfe des in den Kondensator eintretenden kalten Kühlwassers unterkühlt, sodann in einem im unteren Teile des Kondensators liegenden Rieselkühler in Wärmeaustausch mit dem restlichen Dampf-Luft-Gemisch gebracht und zuletzt behufs Wiedererwärmung durch die auf der Eintrittsseite des Dampfes in den Kondensator liegenden Rohrbündel geschickt.

2. Oberflächenkondensator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß etwa im unteren Drittel des Kondensators eine Tasche, in welcher das Kondensat oder der größere Teil desselben aufgefangen und tief gekühlt wird, so hoch angeordnet ist, daß das gekühlte Kondensat aus der Tasche einer darunterliegenden, aber noch im Kondensator befindlichen, der Abkühlung der Luft dienenden Rieselvorrichtung zufließen kann.

**17d, 5. 417 271.** Franz Goeke in Essen, Ruhr. Bandförmige Mischlamellen. 8. August 1925.

**17d, 5. 417 342.** Otto Sorge in Berlin-Grunewald. Bassinoberflächenkondensator. 11. August 1925.

Patentanspruch: Bassinoberflächenkondensator mit versetzt angeordneten Leitwänden für das Kühlwasser, dadurch gekennzeichnet, daß an Stelle freier Durchgangsöffnungen an den Enden der Leitwände senkrechte Schächte angeordnet sind mit mindestens je einer Eintrittsöffnung am oberen und am unteren Ende und mit je einer oder mehreren Austrittsöffnungen am unteren und oberen Ende.

**17d, 5. 417 447.** Henschel & Sohn G. m. b. H. in Cassel. Rieselkondensator für Lokomotiven. 11. August 1925.

**17e, 1. 416 673.** Ludwig Prawda in Wien. Aus verschwenkbaren Riesellatten gebildeter Rieseleinbau für Wasserrückkühlanlagen. 24. Juli 1925.

**17b, 2. 417 255.** Emil Gutjahr in Worms a. Rh. Eiszellenfüllvorrichtung. 13. August 1925.

**17d, 5. 416 549.** Aktiebolaget Ljungströms Angturbin in Stockholm. Kondensatorvorrichtung für Lokomotiven. 20. Juli 1925.

**17d, 5. 416 550.** Aktiebolaget Ljungströms Angturbin in Lindingö-Brevik, Schweden. Kondensationsanlage für Lokomotiven und Dampfkraftfahrzeuge. 17. Juli 1925.

**17g, 2. 417 572.** Gesellschaft für Lindes Eismaschinen-A.-G. in Höllriegelskreuth bei München. Verfahren zur Gewinnung von Neon und Helium aus Luft. 14. August 1925.

# Wie wird aufgewertet

Ratgeber für die Erhebung von Aufwertungsansprüchen von

Kurt Schäffner

Hanseatische Verlagsanstalt / Hamburg

Die Schrift ist unter Berücksichtigung der ersten Durchführung bestimmungen aus der Praxis heraus geschrieben und soll erster Linie jedem Gläubiger entwerteter Vermögensanlagen e Aufklärung über die Behandlung seiner Anlagen bei der Aufwertu und über seine Rechte und Pflichten geben. Ein kurzes Eingeh auf die Eigenart der einzelnen Vermögenswerte erhöht das V ständnis. Auch der Schuldner wird sich an Hand dieser Ausführung gut unterrichten können. Der Stoff ist nach sachlichen Gesichtspunk gegliedert. Den größten Raum nehmen die Kapitel über die A wertung der Hypotheken und der öffentlichen Anleihen ein. A die Aufwertung der sonstigen Vermögensanlagen ist kurz, a erschöpfend behandelt. Zwei Übersichtstafeln und das Sachregi erleichtern die Unterrichtung. Der vollständige Text der Aufwertun gesetze und ersten Durchführungsbestimmungen ist beigefü

## Inhalt:

Die deutsche Inflation und der Schrei nach Aufwertung / Der Kampf um Aufwertungsgesetzgebung / Die Aufwertungsgesetze / Die Aufwertung der Hy theken / Die Aufwertung der Grundschulden, Rentenschulden und Reallas Schiffs- und Bahnpfandrechte / Die Aufwertungsstelle / Die Aufwertung öffentlichen Anleihen / Die Aufwertung der Pfandbriefe und ihnen verwan Schuldverschreibungen / Die Aufwertung der Industrie-Obligationen und wandten Schuldverschreibungen / Die Aufwertung von Schuldverschreibun der wirtschaftlichen Betriebe, der Genossenschaften des öffentlichen Rechts und wandter Körperschaften / Die Aufwertung der Sparkassenguthaben / Die Aufw tung von Versicherungsansprüchen / Die Aufwertung sonstiger Vermögensanlag Verordnung über die Einrichtung und das Verfahren der Aufwertungsstelle Der Wortlaut der Aufwertungsgesetze / Sachregister / Übersichten: wie w aufgewertet? Umrechnungstafel.

Kartoniert M. 2.–

## BESTELLSCHEI

Hiermit bestelle ich durch die Buchhandlung

aus dem Verlag der Hanseatischen Verlagsanstalt / Hamburg

..... Schäffner, Wie wird aufgewertet / Ratgeber für Erhebung von Aufwertungsansprüchen. / Kartoniert M. 2

Name und Stand: .....

Ort und Tag: .....

Straße: .....

14/9/25/50

# Eispreise

**Kristalleiswerke Freiburg G. m. b. H., Freiburg i. B.** teilen uns die dortigen Eispreise wie folgt mit:

**Gewerbliche Verbraucher:**

| | ab Werk | frei Haus im Stadtgebiet |
|---|---|---|
| bei 0—5 Ztr. einmal. Abnahme | 1,20 | 1,40 per Ztr. |
| von 5—15 „ „ „ | 1,— | 1,20 „ „ |
| über 15 „ „ „ | 1,— | 1,— „ „ |

**Privatkunden:**

| bei | 6 | 10 | 15 | 25 Pfd. täglich |
|---|---|---|---|---|
| Mk. | 9,— | 12,— | 15,— | 18,— pro Monat. |

Sonntags 50 v. H. Zuschlag.

**Eispreise in Hamburg.** In den Hamburger Eispreisen ist gegenüber der Veröffentlichung in Heft 7 dieser Zeitschrift keine Veränderung eingetreten.

# Kleine Mitteilungen

**Verkauf von Eiskrem in England.** Das Jahr 1924 war für den Eiskremhandel in England sehr günstig. Dem Bau einer Eiskremfabrik standen viele skeptisch gegenüber, besonders schreckten sie die hohe Kosten. Wer aber mutig an die Fabrikation herangegangen war, wurde durch gute Geschäfte belohnt. Eine Fabrik konnte die Produktion mehr als verdoppeln, um die Nachfrage zu decken. Eine andere Fabrik beschränkte sich nur auf den Verkauf von kleinen Packungen und „Pies", die sie mit ihren 400 isolierten Dreirädern in den Straßen von London absetzte. Viele neue Fabriken für Eiskrem wurden gebaut, welche im kommenden Sommer liefern werden. Wie in London so war das Geschäft mit Eiskrem im ganzen Lande ausgezeichnet. Der Verbrauch pro Kopf nahm zu.

Den Aufschwung nahm das Eiskremgeschäft in England im Jahre 1918, als das Ernährungsministerium den Verkauf von Eiskrem wegen Mangel an Milch und Zucker verbot. Das veranlaßte die Fabrikanten zu einem Zusammenschluß und Pressefeldzug über den Nährwert von Eiskrem; auch die Nachfrage durch die amerikanischen Soldaten und Matrosen im Kriege unterstützte diesen Feldzug. Als 1919 nach dem Kriege die Eiskremfabrikation wieder einsetzte stieg der Absatz enorm, ebenso in den folgenden Jahren. Das Publikum hat den Eiskrem zu schätzen gelernt. Es darf natürlich die Qualität der Ware niemals minderwertig sein, eine Gefahr, die dadurch entsteht, daß manche Fabrikanten zu schnell reich werden wollen oder daß sie ihre Fabriken vernachlässigen. Wenn die Eiskremfabrikation ein Erfolg sein soll, so muß der Leiter von der Leistungsfähigkeit seiner Maschinen überzeugt sein, den Fähigkeiten und dem Eifer seiner Mitarbeiter, der Frische und Qualität der Rohstoffe und der guten Organisation des Verkaufs.

**Ein neues Isoliermaterial** ist von einigen dänischen Ingenieuren in Kopenhagen erfunden. Es hat den Namen Cellconcret (Zellenbeton) erhalten und sieht auf den ersten Blick wie feiner Bimsstein aus. Tatsächlich ist es hart wie Beton und schwimmt bedeutend besser in Wasser als Eis oder die meisten Holzarten. Die Herstellung ist recht einfach. Christiani und Neilson, die Patentinhaber, sagen darüber folgendes:

Cellconcret wird durch Mischen von Sand und Zement in einem gewöhnlichen Betonmischer hergestellt, dann wird eine schäumende Flüssigkeit in einer anderen Maschine zu einer Art Schaum geschlagen und durch ein Rohr in den Betonmischer geblasen, wo eine Mischung mit dem Zementmörtel stattfindet. Durch verschieden große Anteile an Sand oder flüssigen Schaum kann das spezifische Gewicht verändert werden. Für Isolierzwecke stellte man es mit einem spezifischen Gewicht von 0,25 bis 0,9 her; entsprechend ändert sich auch die Druckfestigkeit. Je schwerer, um so größer ist sie und so geringer die Isolierfähigkeit. Die Wandungen der kleinen Zellen aus denen Cellconcret besteht, sind wasserdicht, das Material nimmt also keine Feuchtigkeit an, für einen Isolierkörper eine sehr wichtige Eigenschaft; außerdem ist es feuersicher. Die vielleicht wichtigste Eigenschaft von Cellconcret ist, daß es auf dem Bau selbst hergestellt werden kann und gleich als Baukonstruktion dient. Die ganzen Wände, Decken, Böden und das Dach können aus Cellconcret gebaut werden, ähnlich wie Eisenbetonkonstruktionen. Isolierung und Baukonstruktion werden in einem ausgeführt, was eine bedeutende Verbilligung bedeutet.

**Renntierfleisch.** Im Monat Oktober, vielleicht schon früher, werden größere Posten Renntierfleisch, bestehend nur aus Keulen und Rücken, in Berlin eingeführt werden, um die ärmere Bevölkerung mit nahrhaftem und billigem Fleisch zu versorgen. Die Verhandlungen mit den betreffenden Regierungsstellen stehen vor ihrem Abschluß.

**Eisfabriken in Japan.** Durch das Erdbeben im September 1923 hat die Eisindustrie in Japan stark gelitten. Es wurden von den zwölf Anlagen in Tokio sieben zerstört und vier von den fünf Eisfabriken in der Umgegend von Tokio.

Die größte Gesellschaft ist die Nitto-Eisfabrik Co. Sie erhielt von der Regierung als erste eine Anleihe zum Aufbau ihrer Fabriken. Im ganzen hat die Gesellschaft 114 Fabriken unter ihrer Aufsicht, die zusammen 4433 Tonnen Eis machen können. Ihr Kapital beträgt 17 732 000 Yen. Der Präsident der Gesellschaft hat kürzlich die Vereinigten Staaten von Amerika besucht, um die modernsten Fabrikationsmethoden zu studieren.

Außer dieser Gesellschaft gibt es noch folgende in Japan: Die Ryumon Eisgesellschaft (vier Fabriken), die Teikoku Kühlhausgesellschaft (drei Fabriken) und die Gesellschaften Koto, Taisho, Tokio und Nippon.

# Büchermarkt

**Feuerungstechnik.** Von Dr.-Ing. Dipl.-Ing. H. R. Trenkler, Berlin. (VDI-Taschenbücher, Band 2) VIII/319 Seiten mit 66 Abbildungen und 28 Zahlentafeln. 1925. VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin. Preis in Ganzleinen gebunden 6,— Mk. Vorzugspreis für VDI-Mitglieder 5,40 Mk.

Das vorliegende neue Taschenbuch des VDI-Verlages darf unsere ungeteilte Aufmerksamkeit verlangen, denn es gibt auf dem Riesengebiete der Feuerungstechnik bisher kein brauchbares, zusammenfassendes Werk. Ein berufener Fachmann schließt mit diesem Buch, das zugleich ein Wegweiser durch die vorhandene Literatur sein will, eine schmerzlich empfundene Lücke. Nach Darstellung der Brennstoffe, der feuerfesten Baustoffe, der Verkokung durch Destillation und der Vergasung geht der Verfasser auf die chemischen und physikalischen Grundlagen des Verbrennungsvorganges und der Wärmeübertragung und auf die verschiedenen Feuerungs- und Brennarten ein. Sehr wichtig ist die völlig neue Einteilung der Oefen und die neuartige Darstellung der Wärmeverluste. Der Aufmerksamkeit der Kessel- und Ofenbaufirmen sei dieses geschmackvoll ausgestattete und reich illustrierte Büchlein warm empfohlen.

**Die sterbende Kohle** das kulturelle und wirtschaftliche Schicksal Europas. Von Anton Lübke. Verlag vorm. G. J. Manz, A.-G., München. Preis broschiert 9,— Mk., gebunden 12,— Mk.

Es ist ein wichtiges Thema für die ganze Menschheit und das Schicksal aller Völker, welches der Verfasser hier behandelt. Unser ganzes modernes Leben ist aufgebaut auf dem Besitz der Kohle. Von ihr hängt das Wachsen und Sterben der Völker ab. Die Bedeutung der Kohle in kultureller, wirtschaftlicher, industrieller, verkehrstechnischer und lebensunterhaltender Hinsicht wird in dem vorliegenden Buch dargelegt. Langatmige Statistiken und technische Probleme werden nicht gebracht, vielmehr wird das große Gebiet in flüssiger und fesselnder Schreibweise behandelt. Am Ende des Buches widmet der Verfasser auch den anderen Energiequellen, welche einmal berufen sein werden, die Kohle zu ersetzen, eine ausführliche Würdigung. Dem ausgezeichneten Buche ist eine weite Verbreitung zu wünschen.

**Sozialphysik** von Dr. Lämmel, Kosmos, Ges. der Naturfreunde, Frankhsche Verlagshandlung, Stuttgart.

Die Lösung der sozialen Frage erfordert 1. einen hohen Stand geistiger Kultur, 2. Kraft und Stoff, 3. Raum. In dem Büchlein wird die zweite Frage nüchtern untersucht: Hat die Erde genug Kraft und Stoff, daß alle Menschen ein Leben ohne Entbehrungen führen können? In geistreicher, anschaulicher Weise schildert der Verfasser die Grundgedanken der Sozialphysik und die Beziehungen des Menschen zu den Kräften der Erde. Im einzelnen geht er auf die sechs großen Energiequellen der Erde ein, das sind: Kohle, Wasser, Wind, Sonnenstrahlen, Erdwärme, Gezeiten, und berechnet die Dienste, welche der Menschheit aus ihnen erwachsen können. Das fesselnde Büchlein sei warm empfohlen.

**Fischhandel und Fischindustrie,** von Max Stahmer, Generalsekretär des Vereins der Fischindustriellen Deutschlands. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Verlag von Ferdinand Enke, Stuttgart 1925.

Das Buch von Max Stahmer ist das gründlichste und erschöpfendste über die gesamte Fischindustrie. Als Generalsekretär des Vereins der Fischindustriellen Deutschlands ist der Verfasser wie kein anderer berufen, dieses große, für die Volksernährung so wichtige Gebiet zu bearbeiten. Der Krieg und der Währungsverfall, zwei Ereignisse von gewaltigem Einfluß auf unser Wirtschaftsleben, fallen in die Zeit seit Erscheinen der 1. Auflage im Jahre 1913. Deshalb ist diese neue Auflage nicht eine oberflächliche Aenderung, sondern eine vollständige Umarbeitung des Werkes, es entstand gewissermaßen ein neues Buch. Der Inhalt gliedert sich in die Hauptteile: Fischhandel und Fischindustrie. Im 1. Teil wird behandelt: Der Handel mit Süßwasserfischen, der Seefischhandel, der Handel mit Heringen, der Handel mit Krebsen, Hummern und Austern. Im 2. Teil wird behandelt: Die Geschichte der Fischindustrie, ihr Wesen, ihre Aufgaben, ihre wirtschaftliche Bedeutung; dann die einzelnen Erzeugnisse der Fischindustrie, die Verwertung der Fischabfälle, die Gesetze und Verordnungen. Der Anhang bringt interessante statistische Tabellen. Die Ausstattung des Buches ist vorzüglich, zahlreiche Abbildungen erläutern den Text. Dem Einfrieren der Fische und dem Handel mit gefrorenen Fischen ist ein besonderer Abschnitt gewidmet. Das Buch verdient weiteste Verbreitung in allen Volkskreisen, denn es bietet nicht nur dem Fachmann viel Belehrendes, es kann auch durch seinen fesselnd geschriebenen Text sein Teil dazu beitragen, in weiten Volksschichten das Verständnis für den Fischkonsum zu heben. Dipl.-Ing. W. Pohlmann.

**Mitteilungen des Physikalischen Laboratoriums der Universität Leiden.** Begonnen von H. Kamerlingh Onnes, fortgesetzt von W. H. Keesom und W. J. de Haas. Heft Nr. 51. W. H. Keesom und H. Kamerlingh Onnes: Bericht über den internationalen Temperaturmaßstab für tiefe Temperaturen. Jean Timmermans: Bericht über die Gefriertemperatur von organischen Substanzen, die als Merkzeichen für einen Tieftemperaturmaßstab dienen können. Heft Nr. 52. E. Mathias und C. A. Crommelin: Bericht über die Arbeiten im kryogenischen Laboratorium Leiden über die Zustandsgleichung für Argon, Neon und Wasserstoff. Heft Nr. 53. J. de Smedt und W. H. Keesom: Mitteilungen über die Struktur von $N_2O$ und $CO_2$. W. H. Keesom: Bericht über die X-Strahlen-Prüfung der Zusammensetzung von Substanzen bei tiefen Temperaturen in festem und flüssigem Zustande. J. de Wierusz-Kowalski: Bericht über die Leuchtkraft und Absorption von Licht bei tiefen Temperaturen. Heft Nr. 172. C. A. Crommelin und J. C. Swallow: Isothermen von diatomischen Substanzen und ihren Mischungen. Ueber die Isothermen von Wasserstoff zwischen — 217° und — 240° C bei Drücken bis zu 60 atm. E. Mathias, A. C. Crommelin, H. Kamerlingh Onnes und I. C. Swallow: Weitere Experimente mit flüssigem Helium. Heft Nr. 175. L. Vegard: Die Leuchtkraft von festen Gasen bis zu Tieftemperaturen des flüssigen Wasserstoffes und ihre Anwendung auf kosmische Phenomena.

**Dieser Nummer liegt ein Prospekt der Firma Dr.-Ing. Siller & Rodenkirchen, G. m. b. H., Maschinenfabrik-Apparatebauanstalt - Kupferschmiede, Rodenkirchen bei Köln, bei, auf den wir besonders hinweisen.**

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. W. Pohlmann, Altona/Elbe / Druck der Hanseatischen Verlagsanstalt, Hamburg 36, Holstenwall 2

# Die Kälte-Industrie

Heft 10 | Hamburg, Oktober 1925 | XXII. Jahrg.

**Schriftleitung:** Georg Göttsche, Inh.: Ing. Niese & Dipl.-Ing. Pohlmann, Altona/Elbe, Klopstockstraße 11. — Fernsprecher: Hansa 5625.
**Geschäftsstelle:** Hanseatische Verlagsanstalt, Hamburg, Holstenwall 1 — Fernsprecher: Nordsee 2713.
**Zuschriften sind zu richten:** soweit sie den redaktionellen Teil betreffen, an die Schriftleitung, Altona/Elbe, Klopstockstr. 11, soweit sie den Anzeigenteil oder die Expedition betreffen, an die Geschäftsstelle, Hamburg, Holstenwall 1. — Fernsprecher: Nordsee 2713.



**Inhalt:** Kühlanlagen in amerikanischen Hotels — Über die Herstellung von Eiskrem — Spannrollen — Kältetechnische Gesellschaft zu Hamburg — Eispreise — Kleine Mitteilungen — Büchermarkt


## Kühlanlagen in amerikanischen Hotels

Für einen Hotelbetrieb ist eine Kühlanlage sehr wichtig, um die Lebensmittel und Getränke frisch zu halten und zu konservieren, Eis für den Tagesgebrauch selbst zu fabrizieren und auch Konditoreis herzustellen. In dieser Erkenntnis haben wohl alle größeren und viele kleinere Hotels in Deutschland eine eigene Kühlanlage neuerdings eingebaut. Wie weit hierin die amerikanischen Riesenhotels gehen und welche maschinellen Anlagen sie für Kühlzwecke eingebaut haben, möge aus folgenden beiden Beispielen zu ersehen sein.

In Philadelphia wurde kürzlich das Benjamin-Franklin-Hotel, ein Bau von 19 Stockwerken, eröffnet. Es hat 1200 Zimmer und soll 13 Millionen Dollar gekostet haben. Die Kälteanlage ist im Keller untergebracht. Sie dient zur Herstellung von Eis, Kühlung von Sole, die dann zur Raumkühlung verwendet wird, und zur Kühlung von Trinkwasser. Die beiden Ammoniak-Kompressoren leisten jeder 225 000 Cal. stündlich. Ihre Abmessungen sind: 13½ Zoll Zylinderdurchmesser, 24 Zoll Hub. Zum Antrieb der Anlage dienen 2 Corliss Dampfmaschinen von 16 Zoll Zylinderdurchmesser, 33 Zoll Hub und 70 Umdrehungen. Die Fundamentierung ist so sorgfältig ausgeführt, daß kein Geräusch und keine Erschütterungen auf das Gebäude übertragen werden können.

Die Sole wird in Doppelrohr-Verdampfern gekühlt und durch viele Kühlräume, Kühlschränke und Gefrierapparate hindurchgepumpt, die in dem ganzen Gebäude an den passenden Stellen untergebracht sind. Im ganzen sind etwa 80 solche Kühlräume vorhanden; jeder kann durch entsprechende Berohrung auf der gewünschten Temperatur gehalten werden.

Der Behälter zur Roheiserzeugung faßt 144 Kannen von je 136 kg Inhalt. Es können jeden Tag 200 bis 240 Zentner Klareis damit hergestellt werden. Das Wasser, das gefroren wird, ist destilliert, dann aufgekocht, gekühlt und filtriert.

Ein wichtiger Teil der Anlage ist der Apparat zur Kühlung von Trinkwasser. Es wird in zwei großen Tanks gekühlt und nach jedem Schlafzimmer, Anrichteraum, Vorplatz und jeder Küche gepumpt. Um Eiskrem herzustellen, ist ein besonderes Solesystem eingebaut, weil hierfür außergewöhnlich tiefe Temperaturen nötig sind. Von den Solepumpen hat die eine elektrischen, die andere Dampfantrieb. Der Antriebsmotor der Solepumpe ist 25 P. S. stark, derjenige der Trinkwasserpumpe 10 P. S. Außerdem sind noch Zerkleinerungsmaschinen für das Eis aufgestellt.

Auch in Neuyork wurde kürzlich ein neues Hotel, das Roosevelt-Hotel in der 45. Straße und Madison Avenue mit den modernsten Kühleinrichtungen ausgestattet. Es dient die Kälteanlage zu denselben Zwecken wie bei der zuvor beschriebenen Anlage; es werden hier nur 30 Zentner Eis täglich hergestellt und 44 Kühlräume versorgt. Es wurde größter Wert auf geringste Raumbeanspruchung der Maschinen gelegt. So wurden die Gegenstrom-Kondensatoren auf Stützen unter der Decke angeordnet und die Pumpen darunter gestellt; auch der Tank für das Trinkwasser liegt hoch.

Die beiden liegenden doppeltwirkenden Kompressoren haben 11½ Zoll Zylinderdurchmesser und 20 Zoll Hub; sie sind direkt gekuppelt mit einer Gleichstrom-Dampfmaschine von 16 Zoll Zylinderdurchmesser und 12 Zoll Hub. Weiter ist ein stehender Zweizylinder-Kompressor 9 × 9 Zoll vorhanden, direkt gekuppelt mit einer Gleichstrom-Dampfmaschine, 12 Zoll Durchmesser und 14 Zoll Hub. Die großen Maschinen leisten 80 P. S. bei 125 Umdrehungen bei einem Dampfdruck von 9 Atm. ohne Ueberhitzung. Die kleinere Maschine leistet 40 P. S. bei 150 Umdrehungen.

Man wählte Dampf als Antriebskraft, weil man diesen zu sehr günstigen Raten von einem Nachbarbetrieb bekommen konnte und den Abdampf zur Heizung des Hotels verwendete. Der Gesamtabdampf reicht für die Heizung des ganzen Hotels aus, bei einer Außentemperatur von + 2° C.

Die Maschinenfundamente haben eine Einlage von 5 cm und seitlich eine Umkleidung von 2,5 cm starken Korkplatten, um das Gebäude vor Vibration zu schützen.

Im Winterbetrieb leistet einer der großen Kompressoren bei 100 Umdrehungen allein die ganze Arbeit. Bei Nacht wird die Umdrehungszahl durch eine besondere Vorrichtung auf 45 verringert. Wenn es wärmer wird, so wird die Umdrehungszahl erhöht.

Im Sommer benutzt man den stehenden Kompressor zur Erzeugung von Tieftemperaturen für die Eiskremherstellung. Er bringt die Sole auf — 20° C, während der größere Kompressor die Sole für die anderen Verbrauchsstellen auf — 12° C kühlt. Der eine der beiden Kompressoren dient als Reservemaschine.

Die Pumpanlage besteht aus 6 Pumpen, von denen 3 auf das Trinkwasser und 3 und auf die Sole arbeiten. Von den ersteren ist die eine Triplex mit elektrischem Antrieb, die anderen beiden haben Dampfantrieb. Eine davon dient als Reserve. Die Pumpen für die Sole sind Duplex-Dampfpumpen; eine kleinere Pumpe schafft die tiefgekühlte Sole nach der Eiskrem-Gefriermaschine und dem Härteraum. Auch dient eine Pumpe als Reserve. Die Duplex-Solepumpen haben 7½ × 7 × 8 Zoll und fördern 480 Liter in der Minute bei 25 Umdrehungen. Die andere Solepumpe hat 5¼ × 4¾ × 5 Zoll und fördert 100 Liter in der Minute bei 25 Umdrehungen. Die beiden Wasserpumpen haben 6 × 6 × 6 Zoll und fördern 200 Liter in der Minute bei 25 Umdrehungen. Die Triplex-Wasserpumpe hat 3 × 4 Zoll bei einer Förderung von 60 Litern in der Minute bei 34 Umdrehungen.

Die Anlage ist durch die Reservemaschinen und Schaltungsmöglichkeiten gegen alle Unfälle und Störungen gesichert.

Das Trinkwassersystem umfaßt einen Kühltank, einen Vorratstank, einen Ausgleichtank im obersten Stockwerk, Wasserfilter, die Verteilrohre, automatische Kontrollapparate und die vorerwähnten Pumpen. Der Kühltank hat 48 Zoll Durchmesser bei 12 Fuß Länge; im Innern liegt eine Verdampferschlange. Ein Schwimmer im Ausgleichtank setzt auf elektrischem Wege automatisch die Pumpen zum Füllen in Gang. Der Vorratstank wird mit Wasser aus der städtischen Leitung gefüllt, filtriert und durch die Triplex-Pumpe dem Kühltank zugeführt. Das gekühlte Wasser wird durch die anderen Pumpen in den Ausgleichtank und durch die verschiedenen Leitungen gefördert. Der Druck beträgt etwa 9 Atm. Das Eiswasser hat bei Verlassen des Kühltanks eine Temperatur von + 5,5° C, es kehrt mit 7,5° C zurück.

Der Gefriertank für Eis liegt im zweiten Stockwerk; er ist 100 Fuß breit und 48 Fuß lang und enthält 300 Kannen von je 45 kg Inhalt. Im Tank liegen etwa 2000 m Verdampferrohre von 2 Zoll Durchmesser. In diesem Tank wird auch die Sole für die Räume gekühlt. Bei kühlem Wetter verbraucht das Hotel nur 40 bis 80 Block Eis, also 1800 bis 3600 kg; im Sommer ist der Bedarf natürlich größer.

Die Solepumpen stehen im dritten Stockwerk. Sie pumpen die — 13grädige Sole durch eine 3zöllige Rohrleitung in einen anderen Verdampfer nach dem Röhrenkessel-System, wo die Sole für die Eiskremfabrikation weiter auf — 20° C herabgekühlt wird. Diese Sole wird durch eine Leitung von 1¼ Zoll zu der Gefriermaschine und den Härtebehältern geführt. Die Härtebehälter sind mit Chlorkalzium-Sole gefüllte Tanks, in welche die Kannen mit dem Eiskrem eingesetzt werden. Es sind drei solche Tanks vorhanden von folgenden Abmessungen: 11 × 3 Fuß × 2 Fuß 10 Zoll tief. Der Röhrenkessel-Verdampfer hat 26½ Zoll Durchmesser und 8 Fuß Länge.

Die Solepumpen fördern die Sole durch 4zöllige Leitungen zu den Kühlbehältern im zweiten Stockwerk. Hier sind Kühlräume für Fleisch, Fisch, Käse, Gemüse, Früchte, Geflügel und Getränke. Andere Soleleitungen versorgen das Eislager und einen Raum für Abfälle und Müll mit Kälte, um hier den Verwesungsprozeß aufzuhalten. In einer 2½zölligen Leitung gelangt die Sole in das dritte Stockwerk mit vielen weiteren Abzweigungen. Im Erdgeschoß hat der Grillraum etwa ein Dutzend Kühlschränke, im ersten Stock etwa 20 Kühlschränke. Auch hier sind wieder besondere Behälter für Fleisch, Fisch und Gemüse, eine Austern-Bar und besondere Kühlschränke für die vielen Köche. Jede Abzweigeleitung hat Absperrventile, so daß beliebig viel Kälte jeder einzelnen Verbrauchsstelle zugeführt werden kann. Alle Rohrleitungen sind vereinigt in Zwischendecken verlegt. Eine gemeinsame 4-Zoll-Rückleitung führt sowohl die Sole von den Kühlräumen wie von der Eiskremgefriermaschine in den Soletank zurück. Der Rücktritt geschieht durch ein Verteilstück, um eine günstigste Zirkulation im Tank zu erzielen. Die Temperatur der zurückfließenden Sole ist — 9° C, sie erwärmt sich also um 4° C. Die Temperatur in den Räumen wird auf — 1° bis + 5° C gehalten. Die Berohrung der Räume beträgt etwa 3 cft Rauminhalt auf 1 lfd. Fuß Rohrleitungen von 1 bis 1¼ Zoll Durchmesser. In den Eiskrembehältern liegen auf 1½ cft Raum 1 lfd. Fuß Rohr von 1¼ Zoll Durchmesser.

---

# Ueber die Herstellung von Eiskrem

Mr. F. B. Fulmer, Oakland, Cal., hat über die Herstellung von Eiskrem in einem Vortrage folgendes ausgeführt:

Geschichtlich kennt man Eiskrem schon sehr lange; bereits vor 200 Jahren wurden in Italien Kältegetränke aus Rahm, Eiern und Honig gemacht. In Amerika wurde 1851 die erste Fabrik in Baltimore gegründet, um einen Ueberfluß an Rahm bei den Milchhändlern zu verwerten. Die alte Methode des Gefrierens mit Eis und Salz in einem Behälter setzte diesem Geschäfte natürlich Grenzen. Erst die Entwicklung der Kältetechnik und die Einführung der Gefriermaschine gaben den Anstoß zu der Entwicklung dieser heute so bedeutenden Industrie. Aus dem Kleinhandel, bei dem jeder Verkäufer sein Produkt selbst nach eigenem Rezept fror, hat sich in Amerika der Eiskrem zu einer nationalen Industrie entwickelt und ist statt eines gelegentlichen Luxus heute als hochwertiges Nahrungsmittel anerkannt. Die vorjährige Produktion wird auf 275 Millionen Gallonen geschätzt. Nimmt man als mittleren Großverkaufspreis 1,20 Dollar für 1 Gallone (4 Liter) an, so ist der Wert des Umsatzes in dieser Industrie 330 Millionen Dollar. Es bedeutet das einen Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung von 2,75 Gallonen jährlich. Eine bedeutende Entwicklung haben auch die Spezialmaschinen für die Eiskremherstellung durchgemacht und für Amerika, das fast die ganze Welt mit diesen Maschinen versorgt, hat diese Industrie einen hohen Wert erlangt.

Ueber den hohen Nährwert von Eiskrem ist viel geschrieben und sind viele Versuche angestellt worden. So bekamen Kinder in Schulen täglich $^1/_5$ Liter Eiskrem und hatten nach sechs Wochen eine Gewichtszunahme dreimal so groß als bei Ernährung ohne Eiskrem.

Für den Aufbau des Körpers haben die Bestandteile der Milch die folgende Bedeutung:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Wasser 87 % | für das Wasserbedürfnis des Körpers | | | |
| | Fett 3,5 % | für Fett und Erwärmung | | |
| | Zucker 5,1 % | | | |
| feste Teile 13 % außer Fett | Casein 3,0 % | Protein für | Muskeln, | |
| | Albumin 0,65 % | | Haut, Haare, | |
| | Asche 0,75 % | | Nägel, Sehnen | |
| | 9,5 % | für Knochenbildung | | |
| zusammen 100 % | 13,00 % | | | |

Die Tabelle besagt, daß die gewöhnliche Milch 87 v. H. Wasser enthält, d. h. bei genügend langem Kochen von 100 Pfund verdampft alles Wasser und es verbleibt eine dicke Masse von 13 Pfund, die wieder beim Verbrennen drei Viertel Pfund Asche hinterläßt. Milch ist ein Nährmittel von vielen Bestandteilen, denn sie enthält 25 verschiedene Substanzen. Das spezifische Gewicht ist 1,032 und die spezifische Wärme 0,90.

Eiskrem wird gewöhnlich definiert als ein Milchprodukt, dem Zucker, Gelatine und Geschmackszusätze und Früchte beigefügt sind. Es gibt verschiedene Zusammensetzungen, die gesetzlich in Amerika, allerdings mit Unterschieden in den einzelnen Staaten, geregelt sind und durch das Nahrungsmittelamt überwacht werden. Nachfolgend wollen wir ein Produkt annehmen, das 10 v. H. Fett und im ganzen 35 v. H. feste Bestandteile außer Fett enthält. Das spezifische Gewicht dieser Mischung beträgt bei + 5° C 1,1005, es wiegt also 1 Gallone 8,34 × 1,1005 = 9,178 lbs und 100 Gallonen 918 lbs. Der Zuckergehalt beträgt 14 v. H. und die Gelatine ½ v. H. Die Tabelle gibt die verschiedenen Bestandteile und ihre Werte an:

| | Gallonen | lbs | davon Fett | davon Milch | Zusammen lbs. |
|---|---|---|---|---|---|
| Gesamtmenge..... | 100,00 | 918,00 | 92,00 | — | 321,30 |
| Bestandteile: | | | | | |
| Rahm von 35 % Fettgeh. | 28,27 | 233,00 | 81,55 | 13,49 | 95,04 |
| Milch von 3,5 % „ | 35,00 | 301,00 | 10,53 | 25,88 | 36,41 |
| Trockenmilch 32 % feste Teile..... | 20,95 | 199,00 | — | 63,68 | 63,68 |
| Zucker (95 % trockene Teile) ..... | 9,18 | 128,50 | — | — | 122,07 |
| Gelatine (92 % trockene Teile) ..... | 0,57 | 4,60 | — | — | 4,23 |
| Wasser..... | 6,03 | 51,90 | — | — | — |
| zusammen | 100,00 | 918,00 | 92,08 | 103,05 | 321,43 |

Von allen Bestandteilen des Eiskrems ist am meisten über die Gelatine diskutiert worden. Der Vorwurf, daß sie nur aus Geschäftsrücksichten zugesetzt werde, ist unberechtigt. Ihr Zweck ist ein zweifacher. Einmal ist sie ein schützendes Kolloid beim Gefrierprozeß. Eiskrem enthält zwei Drittel wässerige Bestandteile und diese würden beim Gefrieren Kristalle bilden, wenn nicht der kolloidale Einfluß einer Substanz vorhanden wäre. Kristalle in Eiskrem würden im Munde einen sandigen und scharfen Geschmack verursachen. Die Gelatine legt eine dünne Haut über die Eiskristalle bei ihrem Entstehen und verhindert deren Weiterbildung und es entsteht ein Kolloid, d. h. ein Körper mit abgerundeten Formen. Da die kolloidale Wirkung im Verhindern der Bildung von großen gefrorenen Wasserteilen besteht, so ist die Geschmeidigkeit des Produktes die physiologische Folge.

Der zweite Zweck der Gelatine ist das Festigen des fertigen Produktes, denn sie ist ein emulsierendes Mittel. Man kann sich diese Wirkung an einem Gemisch von Oel und Wasser klarmachen. Schüttelt man dieses noch so lange und heftig, wenn man damit aufhört, dann trennt sich wieder das Oel vom Wasser und man hat zwei scharf abgegrenzte Substanzen. Wird aber ein emulsierendes Mittel zugesetzt, so wird das Oel in kleinste Kügelchen zertrennt und verbleibt verteilt, man hat also eine dauernde Emulsion.

Bei der Herstellung von Eiskrem muß man eine bestimmte Menge Luft dem gefrorenen Produkt zusetzen. Das vergrößert das Volumen wie das Aufgehen der Hefe nötig ist, um ein gutes Brot zu bekommen. Sonst setzt sich das Brot oder der Eiskrem sackt zusammen. Alles dieses verhindert die Gelatine.

Außer diesem günstigen Einfluß der Gelatine auf den Herstellungsprozeß hat sie, wie erst kürzlich nachgewiesen wurde, zwei wichtige diethetische Eigenschaften. Einmal ist sie ein Nahrungsmittel mit geringem Proteingehalt, hat aber einen hohen Wert an Kohlehydraten, ebenso wie Zucker, zur Bildung von Wärme und Energie. Sie wird schneller und leichter vom Magen assimiliert als alle anderen Nährmittel. Zweitens vermehrt die Gelatine den Nährwert anderer Nahrungsstoffe. Sie ist ein konzentrierter Sparer an Nahrungsmitteln, denn sie kann davon die volle Gewichtshälfte an Protein vor Vergeudung retten, ist also doppelt so wirksam als jedes andere Kohlehydrat. Durch sorgfältige Versuche an Tieren hat man festgestellt, daß 1 v. H. Gelatine den Nährwert der Nahrungsmittel um 20 bis 25 v. H. vermehrt. Wenn man denselben Prozentgehalt an Gelatine der Milch zusetzte, die kleinen Kindern bei Versuchen in einem Hospital gegeben wurde, dann verwandelte sich die frühere Gewichtsabnahme in eine normale Zunahme.

Der Gefrierpunkt von Eiskrem wird stark von dem Zuckergehalt beeinflußt. Die genaue Temperatur, bei der Milch oder Rahm gefriert, ist in keiner Weise beeinflußt vom Fettgehalt. Ein fettreicher Rahm friert praktisch bei derselben Temperatur wie ein fettarmer, aber er wird bei irgendeiner bestimmten Temperatur fester erscheinen, weil das vorhandene Butterfett eine verhältnismäßig höhere Konsistenz hat.

Es ist allgemein bekannt, daß handelsübliche Butter mit 80 v. H. Fettgehalt bei mäßiger Raumtemperatur fest bleibt, obwohl der Erstarrungspunkt um mehrere Grade tiefer liegt.

Der in den Mischungszutaten anwesende Milchzucker hat in gleichem Maße Einfluß auf den Gefrierpunkt wie der zugesetzte Zucker. Die Zutaten enthalten über 60 lbs Milchzucker, wie folgende Tabelle zeigt:

Prozentgehalt an Milchzucker in der vorgenannten Mischung:

| | v. H. an Milchzucker: | |
|---|---|---|
| im Rahm . . . . . | 4,00 × 233 = | 9,32 lbs |
| in der Milch . . . . . | 5,10 × 301 = | 15,35 lbs |
| in der Trockenmilch . . . . . | 18,20 × 199 = | 36,21 lbs |
| zusammen | | 60,88 lbs |

Es sind also in der Mischung von 918 lbs 6,63 v. H. Milchzucker, dazu kommt ein Zusatz an Zucker von 14 v. H. Dann hat unsere Eiskremmischung über ein Fünftel Teile von solcher Beschaffenheit, daß der Gefrierpunkt durch sie gesenkt wird.

Es wurden Versuche mit verschiedenen Zuckerlösungen ausgeführt unter Benutzung eines empfindlichen Ther-

mometers mit Einteilung in Einhundertstel Grade. Das ergab folgende Zahlen:

| | Gefrierpunkt |
|---|---|
| Reine Milch . . . . . | — 0,5° C |
| 5 v. H. Zuckerlösung in Milch . . . . | — 0,9° C |
| 10 v. H. „ „ „ . . . . | — 1,2° C |
| 14 v. H. „ „ „ . . . . | — 1,9° C |
| 20 v. H. „ „ „ . . . . | — 2,4° C |
| 25 v. H. „ „ „ . . . . | — 2,8° C |

Wenn Zucker mit Wasser gelöst wird, so scheint der Gefrierpunkt gleichmäßig um 1,8° C für jede 8,5 v. H. zugesetzten Zucker zu sinken. Die Hauptwirkung von vermehrtem Zuckerzusatz zu der Eiskremmischung liegt mehr in der Einwirkung auf den Härtepunkt als auf den Gefrierpunkt. Die hier zugrunde gelegte Mischung gefriert bei — 2,0° C und benötigt eine Temperatur von etwa — 13° C, um ihr die nötige Festigkeit für den Verbrauch zu erhalten. Scherbets und Wassereis, wenn sie mehr Zuckergehalt haben als Eiskrem, erfordern auch niederere Temperaturen zum Gefrieren und Lagern.

Bei einer richtig angelegten Eiskremanlage muß man zwei Kälteprobleme in Erwägung ziehen; der Grund hierfür liegt in den großen Temperaturunterschieden bei den gewöhnlichen Betriebsverhältnissen. Es sollten eigentlich verschiedene Solebehälter und direkte Verdampfungssysteme vorhanden sein. Die Notwendigkeit ergibt sich aus den Unterschieden des Kältebedarfs bei der Herstellung.

Einmal ist ein richtiger Kühlraum erforderlich, um die Mischprodukte aufzuheben, also ein Raum von etwa + 2° C Temperatur. Praktisch ist es, noch einen gleich tiefgekühlten Raum für Früchte und andere Zusätze abzutrennen.

Weiter muß genug gekühlte Sole da sein zum Kühlen der Eiskremmischung nach dem Homogenisieren während des Reifevorganges. Im Pasteur werden die Bestandteile der Mischung 30 Minuten lang auf + 65° C erhitzt, dann fällt die Temperatur auf etwa + 46° C beim Eintritt in die Homogenisiermaschine. Diese arbeitet mit Drücken bis zu 200 Atm. und zerteilt die Fettkügelchen. Die Mischung wird durch das Homogenisieren bedeutend dicker als zuvor, die Viskosität wird vergrößert. Die dicke Mischung kühlt sich viel langsamer ab als pasteurisierte Milch. Der Kühler senkt die Temperatur im wasserdurchflossenen Teil bis auf + 26° C. Die Sole kühlt das Produkt weiter bis auf + 6° C. In den Reifern soll dann die Temperatur der Mischung auf + 2° C sinken und mindestens 24 Stunden lang gehalten werden. Bis hierher wird die Arbeit bei relativ hoher Temperatur geleistet.

Der nächste Schritt ist der Gefrierprozeß; bei diesem Arbeitsvorgang sollte stets eine gleichbleibende Temperatur herrschen. Kleine Temperaturschwankungen haben auf das pasteurisierte Produkt nur wenig Einfluß. Anders während des Gefrierens. Hier sollte man unter genügend Druck eine reichliche Menge Sole zuführen, damit die Temperatur sich nicht ändert, sonst bekommt man ein ungleichförmiges Produkt.

Ueber die bestgeeignete Temperatur zum Frieren von Eiskrem weichen die Ansichten voneinander ab. In den letzten Jahren neigt man dazu, die Soletemperatur nicht höher als — 18° C zu wählen. Manche gehen sogar bis zu — 23° C herunter; das kann wohl als die unterste Grenze bezeichnet werden. Die Gefriermaschinen mit direkter Verdampfung, die neuerdings im Handel sind, ergeben gute Resultate; die bei weitem größte Zahl der Gefriermaschinen arbeitet aber mit Sole. Der Größe nach sind die 80-Liter-Gefriermaschinen am meisten verbreitet.

Die Menge an Sole, die von einer bestimmten Gefriermaschine benötigt wird, ist im hohen Maße von der Konstruktion der Maschine abhängig. Es läßt sich kein bestimmtes Gesetz für den Durchfluß der Sole aufstellen. Man rechnet sicher, wenn man nicht weniger als zwei Liter Sole pro Minute für jeden Liter Fassungsvermögen an Eiskrem in der Gefriermaschine annimmt. Der Druck sollte etwa 2 Atm. sein. In der Sole-Zu- und Ableitung sollte ein Thermometer angebracht sein und der Unterschied zwischen beiden Ablesungen nicht mehr als 2,5° C betragen. Das Manometer sollte in der Soledruckleitung nahe der Gefriermaschine sitzen. Noch besser setzt man auch in die Ableitung der Sole ein Manometer.

Vorausgesetzt, daß die Temperaturen und Volumina der Sole stimmen, dann hängt die Wirkung der Gefriermaschine noch von dem Zustand des Schlagwerkes im Innern ab. Die Schaufelblätter müssen gerade und scharf sein, daß sie eben an den Wänden entlangkratzen. Mit der Zeit nutzen sie sich ab, dann kann es vorkommen, daß sie nicht mehr die Innenwände richtig bestreichen, es setzt sich an diesen Stellen die Mischung an und verhindert den Wärmeaustausch mit der Sole. Deshalb müssen die Kanten der Schaufeln zuweilen nachgefeilt werden.

Der Gefrierprozeß zerfällt in vier Teile. Der erste Teil ist das Herabkühlen der Mischung nach dem Eintritt in die Gefriermaschine bis zum Beginn der Schwellung. Die Zeit hierfür richtet sich nach der Anfangstemperatur der Mischung. Da die Mischungen mit etwa + 4° C in die Maschine kommen und die Schwellung schon bei — 1° C beginnt, so ist bei der Verwendung kalter Sole dieser Zeitabschnitt sehr kurz, kaum länger als zwei Minuten.

Der zweite Teil umfaßt den Abschnitt vom Beginn der Schwellung bei — 1° C bis zum Erreichen der Gefriertemperatur, die bei etwa — 2,2° C liegt. Dieses ist die Schlagperiode; die Mischung wird zu einer weichen Konsistenz geschlagen. Um beste Ergebnisse zu erhalten, sollte diese Periode nicht kürzer als sechs Minuten dauern, manche Fabriken dehnen sie auf acht Minuten aus.

Der dritte Teil ist das eigentliche Gefrieren des Eiskrems. Während des zweiten Teils hat die Mischung die latente Wärme abgegeben und die Temperatur in der Sole bleibt nach dem ersten Fallen einige Minuten lang konstant. Sobald die latente Wärme entfernt ist, gefriert der Eiskrem sehr rasch; diese Periode ist als kritisch bekannt. Sie dauert meist nur 2 Minuten. Die Mischung muß zu der gewünschten Konsistenz bis zum Eintritt in die kritische Periode nahezu fertig geschlagen sein. Es ist also die Bewegung des Schlagwerkes während des ganzen Vorganges wichtig. Die Heftigkeit des Schlagens in der kritischen Periode richtet sich nach der Umdrehungszahl der Schaufeln und der Länge der Zeit. Es sei als Beispiel angenommen, daß eine bestimmte Gefriermaschine mit 200 Umdrehungen in der Minute läuft und das Schlagen 8 Minuten dauert. Dann machen die Schaufeln $8 \times 200 = 1600$ Umdrehungen. Dauert das Schlagen nur 6 Minuten, so machen die Schaufeln nur 1200 Umdrehungen. Die Mischung ist also nur um 75 v. H. so kräftig als im ersten Fall geschlagen worden.

Die Frage der Schlaggeschwindigkeit ist sowohl für die Qualität wie auch für das Endvolumen des Produktes

wichtig. Theoretisch sollte eine jede Gefriermaschine einen Motor mit veränderlicher Umdrehungszahl haben. Während der Abkühlperiode sollte die Geschwindigkeit langsam sein, dann sollte sie allmählich zunehmen und während der Gefrierperiode am größten sein. In der letzten Periode sollte sie dann wieder abnehmen.

Der vierte Teil des Gefrierprozesses umfaßt das Abstellen und das Abfüllen. Wenn die Mischung durchgefroren ist, wird sie hart und bröckelich; setzt man dann das Schlagen noch fort, so wird der Eiskrem sehr grob im Gefüge. Füllt man aber zu früh ab, so bildet der Eiskrem leicht Nadeln. Die Praxis verlangt, daß der gefrorene Eiskrem, sobald er seinen richtigen Stand erreicht hat, schnell weiterbehandelt wird.

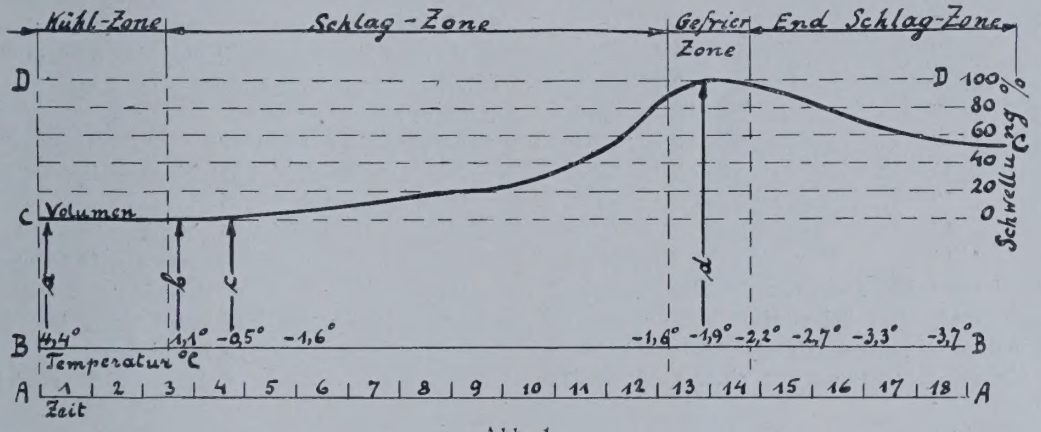



Abb. 1

In dem Zeit-Temperatur-Schwellung-Diagramm bezeichnet die Linie A—A die Zeit in Minuten für den ganzen Gefrierprozeß. Die Zahlen auf Linie B—B bezeichnen die Temperaturen der über den Zahlen liegenden Kurvenpunkte. Die Höhe der Kurve C—C über der Linie B—B veranschaulicht das Volumen der Mischung.

Die Prozente der Schwellung sind durch die punktierten Horizontallinien bezeichnet. Die vier zuvor beschriebenen Zeitabschnitte während des Arbeitsprosesses in der Gefriermaschine sind durch die Vertikallinien im Diagramm erkenntlich. Linie D—D gibt das Volumen der Mischung bei einer Schwellung auf 100 v. H. an.

Die Länge von a zeigt das relative Volumen der Mischung beim Eintritt in die Gefriermaschine. Es bleibt nahezu konstant bis zu einer Temperatur von + 1,1° C; dann beginnt eine leichte Schwellung; sie nimmt weiter zu, anfangs langsam, von — 1° C an stärker. Am Ende des zweiten Zeitabschnittes vollzieht sich die Schwellung am schnellsten. In der Gefrierzone erreicht dann die Schwellung den Scheitelpunkt bei — 2° C, gekennzeichnet durch die Linie d. Mit weiterem Fall der Temperatur wird der Eiskrem spröde und er kommt in die Zone des abnehmenden Schlagens. Kühlt man den Eiskrem noch weiter, so nimmt sein Volumen wieder ab, wie es die Kurve im Diagramm zeigt. Während die Zeitabschnitte und Temperaturen genau festliegen, kann die Kurve der Volumenzunahme nur als Annäherung angesehen werden.

Die tiefen Temperaturen beim Härten des Eiskrems bezwecken, diesen Vorgang in einer möglichst kurzen Zeit zu beendigen, weil dann die sich bildenden Kristalle kleiner werden und als Folge davon der Eiskrem weicher wird. Je schneller der Eiskrem fest wird, um so weniger Gelegenheit hat er, zusammenzufallen.

Die Vorgänge während des Gefrierens und Härtens beanspruchen tiefe Temperaturen. Betrachtet man alle kältetechnischen Bedürfnisse der Eiskremfabrikation, so sind große Unterschiede in den erforderlichen Saugspannungen des Ammoniaks vorhanden. Sie liegen zwischen — 8° und — 30° C. Will man wirtschaftlich in einer Eiskremfabrik arbeiten, so ist hier ein schwieriges kältetechnisches Problem zu lösen. Mit nur einem Kompressor wird man stets unvorteilhaft arbeiten denn arbeitet man mit tieferen Verdampfungstemperaturen im Ammoniak, als es der Zweck erfordert, so verliert man an Leistung und setzt an Kraft zu.

Ein anderes technisches Problem ist der Kraftverbrauch einer Gefriermaschine während des Gefrierprosesses. Es ist erstaunlich, welche Unterschiede hier zwischen dem Leerlauf und der maximalen Beanspruchung kurz vor dem Abfüllen vorhanden sind; sie betragen 1000 v. H. Ein Bild hiervon zeigt das Diagramm in Abb. 2.

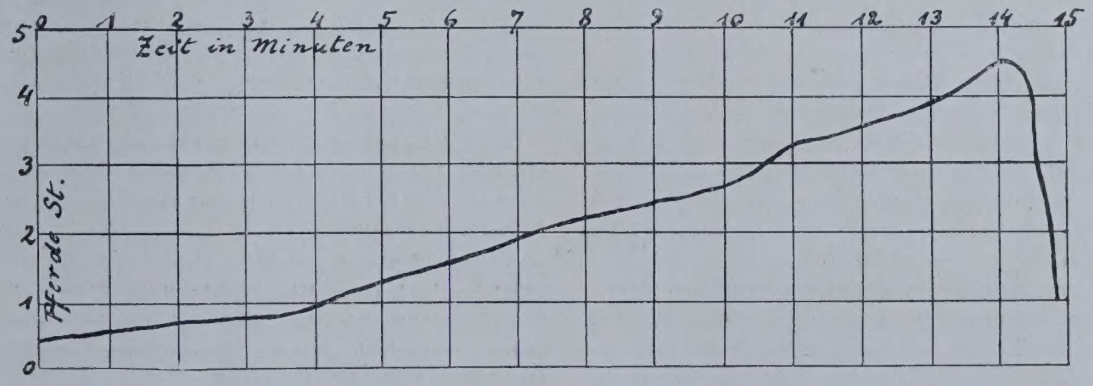



Abb. 2

Die Kurve ist gezeichnet nach Ablesungen des Stromverbrauches jede dreißigste Sekunde, die in Pferdestärken umgerechnet sind. Sie entstand aus meh-

reren Versuchen, die alle genau übereinstimmten und keine größeren Abweichungen als 7 v. H. zeigten. Die Spitzenbelastung des 3 P. S. Motors mit 4⅓ P. S. war eine Ueberlastung von 44 v. H.

Kraftbedarf der Gefriermaschine:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Leerlauf, Maschine neu | | | $^2/_9$ P. S. |
| „ „ | einmal benutzt | | $^2/_5$ „ |
| Am Ende der | 2. | Minute | $^2/_3$ „ |
| „ „ „ | 3. | „ | $^3/_4$ „ |
| „ „ „ | 4. | „ | 1 „ |
| „ „ „ | 5. | „ | $1^1/_3$ „ |
| „ „ „ | 6. | „ | $1^2/_3$ „ |
| „ „ „ | 7. | „ | $1^8/_9$ „ |
| „ „ „ | 8. | „ | $2^1/_9$ „ |
| „ „ „ | 9. | „ | $2^1/_3$ „ |
| „ „ „ | 10. | „ | $2^2/_3$ „ |
| „ „ „ | 11. | „ | $3^1/_4$ „ |
| „ „ „ | 12. | „ | $3^1/_2$ „ |
| „ „ „ | 13. | „ | $3^8/_9$ „ |
| „ „ „ | 14. | „ | $4^1/_3$ „ |

Nach der letzten Ablesung war der Eiskrem abfüllfertig und der Kraftbedarf fiel stark.

Es ist eine umständliche Berechnung, die Gesamtkältemenge für die Herstellung von einer Gallone Eiskrem festzustellen von den Rohmaterialien bis zur Verteilung an den Verbraucher. In der Praxis liegt diese Zahl etwa bei 500 Cal für 1 Gallone Fertigprodukt.

Die Wärmemenge, um 1 Liter Eiskrem zu schmelzen, richtet sich nach der Zusammensetzung. Es wurde für die vorher angenommene Mischung ein Gewicht von 9,2 lbs für die Gallone angenommen. Bei 100 v. H. Schwellung ergibt sich daraus für die Gallone Eiskrem ein Gewicht von 4,6 lbs, oder für einen Liter 1,15 lbs. Die festen Teile in der Mischung wurden mit 35 v. H. angenommen, die restlichen 65 v. H. sind Wasser. Wenn der Eiskrem mit — 10° C gegessen wird, dann erwärmt er sich auf + 30° C im Mund, also um 40° C. Die spezifische Wärme der Mischung ist 0,891. Dann sind abzuführen:

Flüssigkeitswärme:

$$0{,}52 \text{ kg} \times 0{,}891 \times 40 = 18{,}5 \text{ Cal.}$$

Latente Wärme:

$$0{,}52 \text{ kg} \times 0{,}65 \times 80 = 27{,}0 \text{ Cal.}$$

zusammen 45,5 Cal.

Durch diese, je nach der Zusammensetzung wechselnde Zahl, ist die Kälteempfindung im Munde beim Verzehren von Eiskrem verschieden.

W. Pohlmann.

---

# Spannrollen

Vortrag am 9. April 1925 in Stettin vor dem Pommerschen Bezirksverein des Vereins Deutscher Ingenieure und dem Pommerschen Elektrotechnischen Verein von Dipl.-Ing. Knoke, Hannover.

Die heutige Wirtschaftslage erfordert auf dem Gebiete des Maschinenbaues schärfste Erfassung und Ausnutzung aller sich bietenden Vorteile und Verbesserungen, von denen Steigerung der Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit irgendwelcher Maschinen zu erwarten sind. Zweck des Vortrages ist es, Anregungen und Vorschläge für die Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit des Riementriebes zu geben.

Leider muß festgestellt werden, daß dem Riementrieb viel zu wenig Beachtung geschenkt wird und für den Antrieb moderner Arbeitsmaschinen noch in großem Umfange ganz veraltete Vorgelege, Transmissionen, Lager und Riemen verwendet werden, welche von vornherein die Wirtschaftlichkeit der modernen Arbeitsmaschinen in Frage stellen. Aber selbst wenn in Erkenntnis der großen Vorteile moderne und richtig konstruierte Transmissionsteile eingebaut werden, so wird doch dem eigentlichen Riementrieb, der kraftübertragenden Verbindung zwischen treibender und getriebener Scheibe, noch wenig Beachtung geschenkt; der Riementrieb in Verbindung mit der Spannrolle hat noch längst nicht die Verbreitung gefunden, die ihm gebührt. Vor Erläuterung der Vorteile des Spannrollentriebes möge einiges über den Riemen selbst gesagt werden.

Der Lederriemen ist ein recht altes Mittel zur mechanischen Kraftübertragung; es lag nahe, dieses Material zu verwenden, da es in unbeschränktem Maße zur Verfügung stand, dementsprechend war auch die Bemessung, die meistens „über den Daumen" vorgenommen wurde. Die Entwicklung der Technik hatte zur Folge, daß sich die theoretische Mechanik mit dem Problem der Riemenberechnung befaßte, es entstand die bekannte „Grashoffsche Theorie", welche eine Erweiterung der von Eytelwein gefundenen Formeln über Reibung von Bändern darstellt. Durch die Veröffentlichungen des bekannten Riemenpraktikers C. Otto Gehrkens über seine Belastungskoeffizienten kam das Problem der Riementheorie wieder in Fluß und hat seit dieser Zeit eine große Zahl Wissenschaftler und Praktiker beschäftigt. Wenn auch dieses überaus schwierige Problem noch nicht als vollständig gelöst betrachtet werden kann, so sind wir doch heute in der Lage, für alle vorkommenden Verhältnisse Riementriebe technisch richtig berechnen und ausführen zu können.

Bisher wurde vom Lederriemen gesprochen und es muß hinzugefügt werden, daß auch andere Materialien mit Erfolg zur Herstellung von Riemen Verwendung finden; erwähnt sei hier Kamelhaar — Balata — Epata — und andere Textilriemen, ferner Seile (rund, vierkant, achtkant) aus verschiedenen Materialien. Welche Riemen- oder Seilart am vorteilhaftesten anzuwenden ist, entscheiden die Betriebsverhältnisse, die ganz individuell betrachtet werden müssen. Es empfiehlt sich daher, sich bei bedeutenderen Projekten betr. Abmessungen und Riemenart an einen Fachmann zu wenden.

Da bei Lederriemen Fälschungen und schlechte Qualität, vom Laien nur schwer erkennbar, noch sehr häufig zu finden sind, ist beim Einkauf besondere Vorsicht am Platze. Man sollte nur von leistungsfähigen, bekannten Firmen kaufen und vor allem nicht den Preis ausschlaggebend sein lassen. Ein erstklassiger Riemen ist wohl teurer, macht sich aber auch bei richtiger Bemessung durch wesentlich höhere Lebensdauer und größere Uebertragungsfähigkeit bezahlt.

Bei der Behandlung des eigentlichen Spannrollentriebes müssen, um die Vorteile dieses Triebes klar vor Augen zu führen, die Nachteile des bisher üblichen Riementriebes genannt werden.

**Nachteile des Riementriebes ohne Spannrolle.**

a) der Riemen muß mit außerordentlich hoher und unbestimmbarer Vorspannung aufgelegt werden, welche bedingt ist durch

1. natürliche Längung des Riemens infolge Zugbeanspruchung,
2. Längung infolge von Kraftstößen,
3. Längung infolge Fliehkraftwirkung.

Der Einfluß der Fliehkraftwirkung wird selten beachtet und ist doch von großem Einfluß wie folgendes Bild 1 zeigen möge.

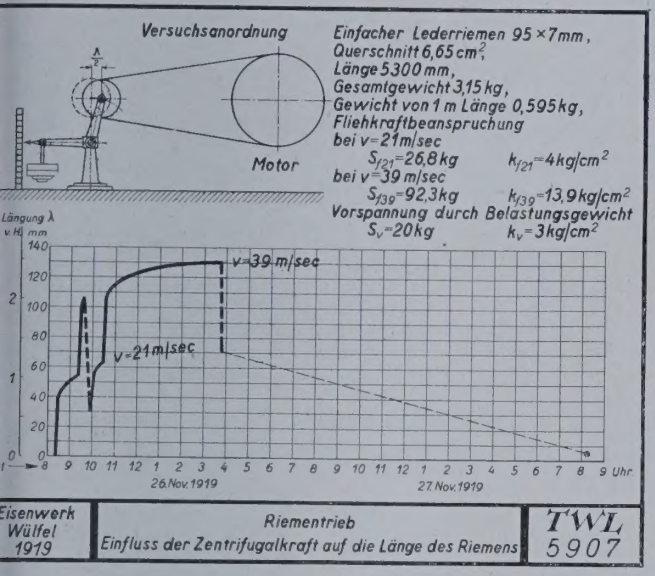



Abb. 1

Aus den Kurven ist zu ersehen, daß sich der Riemen außerordentlich längt und z. B. bei V = 39 m/sek. nach einigen Stunden bereits eine Längung von 2,5 v. H. eingetreten ist. Infolge der Versuchsanordnung kann diese Längung nur auf den Einfluß der Fliehkraftwirkung zurückgeführt werden, der Versuch zeigt ohne weiteres, daß der Schlupfverlust ganz beträchtlich sein muß, und daß bei größerer Geschwindigkeit eine Spannrolle unentbehrlich ist.

b) Folgen der hohen Vorspannung.

1. Hohe Lagerdrücke. Der Riemenzug muß mit mindestens 6 P (P = Umfangskraft) in Rechnung gestellt werden.
2. Hoher Kraftverbrauch in den Lagern.
3. Großer Schmiermittelverbrauch (trotzdem Heißläufer).
4. Uebermäßig starke Lager und Wellen.
5. Ueberanstrengung des Riemens. Derselbe hat keine Gelegenheit wie beim Spannrollentrieb, sich wieder zusammenzuziehen; die Elastizität geht also verloren.

c) Längung des Riemens.

Die unter a) genannte hohe Vorspannung verhindert nicht eine unzulässige Längung des Riemens, ja, sie begünstigt dieselbe sogar sehr erheblich. Ein Riementrieb ohne Spannrolle arbeitet also unter veränderlicher Dehnungsspannung, welche sich jeglicher Kontrolle entzieht. Folgen der Längung: Riemenrutsch, erhöhter Kraftbedarf, Verschleiß und häufiges Kürzen des Riemens, unsichere Kraftübertragung, schwankendes Drehzahlverhältnis und stark schwankender Wirkungsgrad.

d) Große Achsenentfernung, geringe Uebersetzung sind Vorbedingung für einen Riementrieb ohne Spannrolle, der einigermaßen wirtschaftlich arbeiten soll. Kurztriebe, aus Gründen der Platzersparnis erstrebenswert, sind ohne Spannrolle äußerst unwirtschaftlich, wenn nicht unmöglich. Schnellaufende, also billige Antriebsmaschinen sind vielfach nur unter Zwischenschaltung von kraftverbrauchenden Vorgelegen anwendbar.

Gelingt es, die genannten Nachteile zu beseitigen, so ist der vollkommene, d. h. moderne Riementrieb erreicht. Aus dem Gesagten geht hervor, daß durch den Riemen selbst nicht die Nachteile beseitigt werden können, sondern nur durch Aenderung der Grundlagen des heute noch üblichen Riementriebes und das geschieht in hervorragendem Maße durch die Spannrolle.

Prinzip der Spannrolle. Es besteht darin, daß im schlaffen Trum in der Nähe der kleinen Scheibe eine Spannrolle auf den lose aufgelegten Riemen drückt und dadurch dem schlaffen Trum unter gleichzeitiger Vergrößerung des umspannten Bogens eine Spannung erteilt wird, die der jeweiligen Kraftübertragung entsprechend bemessen und in konstanter Höhe gehalten werden kann.

Diese beiden Punkte, Vergrößerung des umspannten Bogens und Beeinflussung der Spannung, reichen aus, die Verhältnisse des Riementriebes grundlegend umzugestalten.

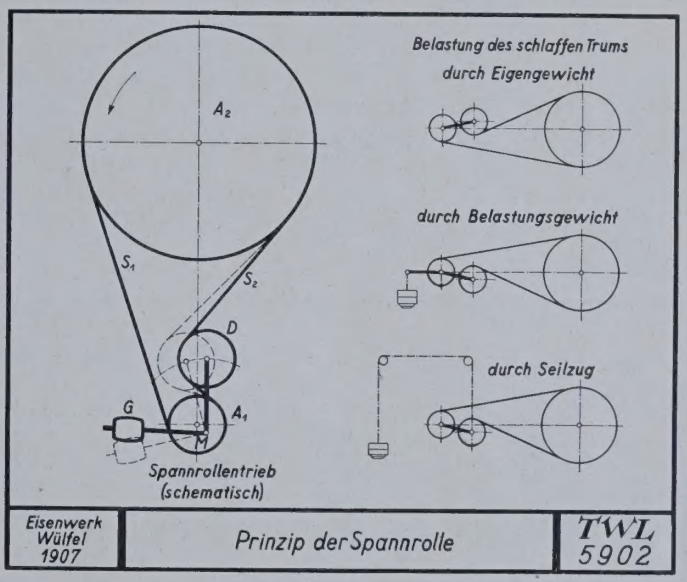



Abb. 2

Die typische Anordnung geht aus der linken Abbildung in Bild 2 hervor. $S_1$ ist das ziehende oder stramme Trum, $S_2$ das lose oder schlaffe Trum. Mittels Laufgewicht wird die Spannrolle in das schlaffe Trum gedrückt und gleicht auf diese Weise nicht nur die natürliche Längung des Riemens aus, sondern auch besonders die plötzlichen Längungen infolge von Kraftstößen und der Fliehkraftwirkung.

Man begnügt sich mit einer ganz geringen Spannung des schlaffen Trums die in ihrer Größe zwischen 0,1—0,75 der zu übertragenden Umfangskraft liegt, je nach Betriebsverhältnissen und Eigenschaften des Riemens. Diese geringe Spannung behält der Trieb in praktisch konstanter Höhe bei, unter Voraussetzung richtiger Anordnung der Spannrolle. Die Spannung läßt sich jederzeit kontrollieren und durch Veränderung der Gewichtsbelastung in einfachster Weise regulieren.

Die geringe Spannung im losen Trum ist nur möglich durch die Vergrößerung des umspannten Bogens. Im

offenen Riementrieb (ohne Spannrolle) beträgt die Achsbelastung (Riemenzug) nach Grashoff 2 $S_2 + P$ ($S_2$ = Spannung im schlaffen Trum, P = Umfangskraft), wächst also mit der Vorspannung und muß bei Wellen- und Lagerberechnung mit mindestens 6 P eingesetzt werden, während man sich beim Spannrollentrieb mit höchstens 3 P begnügt und dabei doch reichlich rechnet. Nach Grashoff besteht zwischen den beiden Trumkräften die bekannte Beziehung

$$S_1 = S_2 \cdot e^{\mu \cdot d}$$

Die Formel zeigt, daß durch Vergrößerung des Winkels $\alpha$, also des umspannten Bogens, bei gleichbleibendem $S_1$ die Spannung im losen Trum $S_2$ wesentlich kleiner werden kann. Die genannte Formel reicht leider nicht zur Klärung aller beim Riementrieb auftretenden Verhältnisse aus, da sie einmal nicht den Durchmesser der Scheiben berücksichtigt und zum anderen der Reibungskoeffizient $\mu$ die tatsächlich während des Laufes auftretenden Reibungsverhältnisse nicht richtig wiedergibt.

Der Einbau einer Spannrolle vergrößert den umspannten Bogen um bedeutende Werte, wie aus dem folgenden Bild 3 ohne weiteres hervorgeht, und gewährleistet daher das Anwachsen der Riemenspannung von der geringen Spannung im schlaffen Trum, auf die um P (Umfangskraft) größere Spannung im strammen (ziehenden) Trum. Es ergibt sich damit eine durchaus sichere Kraftübertragung, jedes Gleiten des Riemens auf der kleinen Scheibe ist ausgeschlossen. Jede Verminderung des Schlupfes bedeutet eine Verbesserung des Riementriebes und auch eine Erhöhung der Lebensdauer des Riemens.

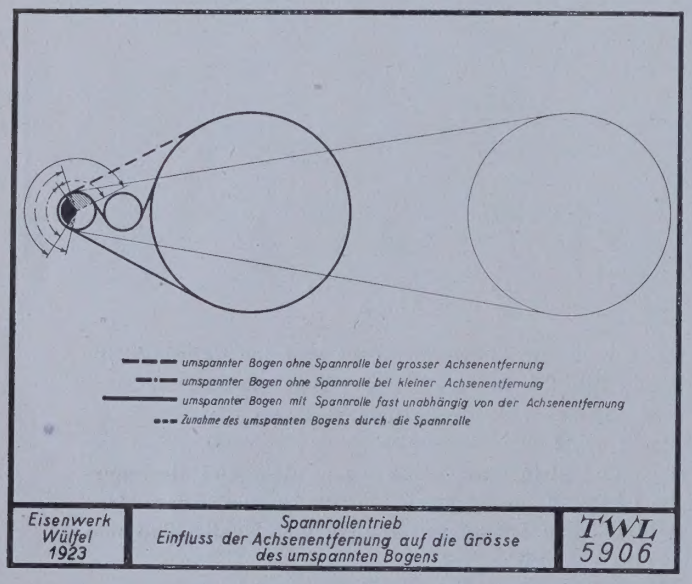



Abb. 3

Die Abbildung 3 läßt ferner erkennen, daß die Vergrößerung des umspannten Bogens von der Achsenentfernung unabhängig macht und praktisch nur abhängig ist von der Stellung der Spannrolle. Man kann mit der Achsenentfernug so weit heruntergehen, daß die Spannrolle noch gut zwischen den Scheiben hindurch einschwingen kann.

Auch die Aenderung großer Uebersetzungen bietet keine Schwierigkeiten mehr, kostspielige

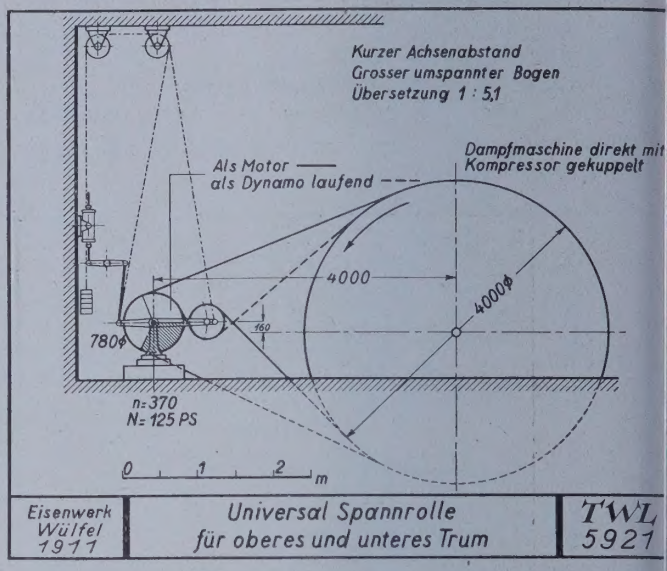



Abb. 4

und kraftverbrauchende Vorgelege fallen fort, der Wirkungsgrad der Gesamtanlage wird erhöht.

Da die Belastung des Riemens beim richtig angeordneten Spannrollentrieb um 50—60 v. H. geringer ist als beim offenen Riementrieb, so ist auch die Längung des Riemens geringer und kann daher in den meisten Fällen eine Kürzung des letzteren unterbleiben. Eine Schädigung des Riemens durch das zweimalige Umbiegen tritt bei richtiger Anordnung und Bemessung der Spannrolle nicht auf, da die Umbiegung unter einer sehr geringen Spannung erfolgt.

**Die Vorteile des Spannrollenbetriebes**

sind also kurz zusammengefaßt:

Geringe, genau bestimmbare und gleichbleibende Vorspannung des Riemens. Herabsetzung der Lagerdrücke um 50—60 v. H. Leichtere Wellen und Lager. Geringer Schmiermittelverbrauch der Lager, Vermeidung von Heißläufern. Beseitigung des Riemenschlupfes. Verminderung der Kraftverluste. Sichere Kraftübertragung. Hoher, gleichbleibender Gesamtwirkungsgrad (etwa 98 v. H.). Kurze Achsenentfernung. Senkrechte Triebe. Großes Uebersetzungsverhältnis. Platzersparnis, da raumsparende Kurztriebe ohne weiteres möglich sind. Riemenersparnis durch Verwendung von Kurztrieben und durch Fortfall der Vorgelege. Erhöhung der Lebensdauer des Riemens unter Voraussetzung richtiger Beschaffenheit desselben und richtiger Anordnung der Spannrolle.

Konstruktion der Spannrolle. An gute Spannrollen-Konstruktionen sind folgende Anforderungen zu stellen:

1. Betriebssicherheit.
2. Geringes Wartungsbedürfnis.
3. Geringer Schmiermittelverbrauch.
4. Leichte und genaue Montage.
5. Solide Bauart.

Zum Schlusse sei darauf hingewiesen, daß die Spannrolle nicht nur, wie allgemein angenommen wird, für große Uebersetzung in Frage kommt, sondern überall am Platz ist, wo höchste Wirtschaftlichkeit und sichere Kraftübertragung verlangt, die Leistungsfähigkeit des Riemens gesteigert und bei Neuprojektierungen Ersparnisse erzielt werden sollen.

# Kältetechnische Gesellschaft zu Hamburg

(Bezirksverein des deutschen Kälte-Vereins)

## Einladung

zur **Hauptversammlung** am Sonnabend, den 14. November 1925, abends 8 Uhr, im Restaurant Patzenhofer, Hamburg, Georgsplatz.

TAGESORDNUNG:

1. Jahresbericht
2. Kassenbericht und Entlastung des Vorstandes
3. Wahl des Vorstandes
4. Festsetzung der Mitgliederbeiträge für 1926
5. Verschiedenes

W. Pohlmann, Schriftführer

---

## Eispreise

Folgende Eispreise werden uns weiter mitgeteilt:

Städt. Schlachthofverwaltung Gotha i. Th.
für 1 Ztr. . . . . 2,— Mk.

Städt. Schlachthofverwaltung Schwerin i. Mecklbg.
für 1 Ztr. an Schlachter und Private 1,20 Mk.
„ 1 „ „ Gewerbetreibende . . 1,50 „

Städt. Schlachthofverwaltung Kiel
für 1 Ztr. . . . . 1,10 Mk.

Städt. Schlachthofverwaltung Erfurt
für 1 Ztr. an Fleischer . . . . . 0,60 Mk.
„ 1 „ „ Private . . . . . 1,— „

Städt. Schlachthofverwaltung Quedlinburg
für 1 Block (25 Pfund) . . . . . 0,60 Mk.

---

## Kleine Mitteilungen

**Die Regelung der Gefrierfleischeinfuhr.** Im Reichsernährungsministerium fand eine Besprechung über die Fassung der Ausführungsbestimmungen für die Einfuhr von Gefrierfleisch statt. Daran nahmen Vertreter der Laden- und Großschlächter sowie Gefrierfleischimporteure und Vertreter des Ministerium des Innern teil. Die neuen Ausführungsbestimmungen der zollfreien Gefrierfleischeinfuhr lauten:

Auf Grund des § 5 des Gesetzes über Zolländerungen vom 17. August 1925 (RGBl. I S. 261) in Verbindung mit Artikel 77 der Reichsverfassung wird mit Zustimmung des Reichsrats bestimmt:

§ 1

Die Zollvergünstigung für Gefrierfleisch gemäß § 5 des Gesetzes über Zolländerungen vom 17. August kann nur von Inhabern eines vom Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft ausgestellten Berechtigungsscheines in Anspruch genommen werden.

§ 2

Der Berechtigungsschein wird in der Regel nur Personen (Firmen) ausgestellt, die nachweisen, welche Menge Gefrierfleisch sie im Kalenderjahr 1924 in das deutsche Zollgebiet eingeführt haben.

Der Nachweis soll erbracht werden durch die Vorlegung einer entsprechenden Bescheinigung der Auslandsfleischbeschaustelle, bei der die Ware in den freien Verkehr gesetzt worden ist, sowie durch Angabe des Umsatzes im Kalenderjahre 1924.

§ 3

Der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft bestimmt auf Antrag die Menge, die der Inhaber eines Berechtigungsscheines während eines Kalendervierteljahres einführen darf, und vermerkt sie auf dem Berechtigungsschein.

§ 4

Gefrierfleisch, für das die Zollvergünstigung in Anspruch genommen wird (§ 1), darf an die Verbraucher nur in Verkaufsstellen abgesetzt werden, die von Gemeinden bestimmt und überwacht werden.

§ 5

Die Verkaufsstellen haben beim Ankauf von Gefrierfleisch dem Verkäufer die Bestätigung ihrer Gemeinde vorzulegen, daß sie Verkaufsstellen im Sinne des § 4 sind.

§ 6

Der Inhaber eines Berechtigungsscheines hat am fünften Tage jedes Monats einen Buchauszug in doppelter Ausfertigung über die im Laufe des vergangenen Monats an die Verkaufsstellen abgegebene Gefrierfleischmenge an die zuständige Gemeinde zu senden. Diese prüft den Buchauszug und gibt beide Ausfertigungen mit der Bestätigung, daß das Gefrierfleisch den Verbrauchern entsprechend den Vorschriften des § 5 des Gesetzes über Zolländerungen zugeführt ist, an den Inhaber des Berechtigungsscheines zurück. Dieser hat eine Ausfertigung des Buchauszuges bis zum fünfzehnten Tage desselben

Monats an den Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft einzusenden.

§ 7

Der Inhaber eines Berechtigungsscheines hat der Zollstelle, durch die das Gefrierfleisch in den freien Verkehr gesetzt wird, den Berechtigungsschein zur Abschreibung der eingeführten Menge vorzulegen.

Bis zum fünfundzwanzigsten Tage des dritten auf die Einfuhr folgenden Monats hat er außerdem der Zollstelle die Bestätigung der Gemeinden (§ 6) vorzulegen.

Die durch die rechtzeitig vorgelegten Bestätigungen ausgewiesene Menge Gefrierfleisch bleibt innerhalb der durch den Berechtigungsschein gezogenen Grenzen zollfrei.

Die näheren Bestimmungen trifft der Reichsminister der Finanzen.

Diese Verordnung tritt am 1. Oktober 1925 in Kraft.

Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

gez. Kanitz.

**Schnecken im Kühlraum.** Jeden Sommer werden in Paris wenigstens 20 Millionen Schnecken in Kühlräumen eingelagert, um den Spätherbst- und Winterbedarf zu decken. In der heißen Sommerzeit hat niemand den Wunsch, Schnecken zu essen. Deshalb packt man die Mollusken zu Hunderttausenden mit größter Sorgfalt in Kisten auf Lagen von Stroh und stellt sie in den Kühlhäusern ein. Die Temperatur paßt man möglichst der mittleren Wintertemperatur an, dann fallen die Schnecken fast sofort in Winterschlaf. Die Schnecken können große Kältegrade vertragen; bei Versuchen mit flüssiger Luft hat man sie bis auf — 120° C gekühlt, ohne daß sie Schaden nahmen. Auch Frösche bleiben bei vorsichtiger Behandlung bei solch tiefen Temperaturen noch am Leben.

**Die Versorgung Berlins mit ausländischem Gefrierfleisch.** Der Stadtinspektor im Statistischen Amt der Stadt Berlin, Dr. Heinike, kommt bei einer Arbeit über die Versorgung Berlins mit ausländischem Gefrierfleisch zu dem Ergebnis, daß im Jahre 1924 rund 12 000 Tonnen Gefrierfleisch nach Berlin eingeführt worden sind. Er schreibt dazu:

„Da eine nennenswerte Wiederausfuhr aus Berlin nicht erfolgt, würde dies, pro Kopf berechnet, für Berlin jährlich einen Verzehr von 1,75 kg 1923 und rund 3 kg 1924, im letzten Jahre also etwa 70 v. H. mehr als 1923 ergeben. Die Zunahme des Gefrierfleischverbrauches in Berlin bleibt also hinter der Einfuhrzunahme für ganz Deutschland von 1923 zu 1924 nur wenig zurück ...

Diejenigen Bevölkerungskreise, deren Kaufkraft für Frischfleisch ausreicht, kaufen kaum Gefrierfleisch, zumal gerade in diesen Kreisen immer noch eine gewisse Abneigung gegen das Gefrierfleisch besteht. So ließ sich auch feststellen, daß in Berlin der Absatz von Gefrierfleisch in Stadtteilen mit Arbeiter- und Beamtenbevölkerung — Osten, Norden, Süden — größer ist als in den westlichen Stadtteilen. Würden alle Fleischereien Gefrierfleisch führen, so würde in den westlichen Stadtteilen der Absatz, weil zu gering, unrentabel werden, da ja das Gefrierfleisch schnell abgesetzt werden muß. In den großen Kaufhäusern im Zentrum und im Osten der Stadt beträgt der Umsatz an Gefrierfleisch ungefähr vier Fünftel des gesamten Fleischumsatzes, während sonst in den Kaufhäusern sich der Absatz von Frisch- und Gefrierfleisch ungefähr die Wage hält."

Schließlich heißt es noch bezüglich der Einfuhr von gekühltem Fleisch: „Wenn nun Anfang 1926 die von einer englischen Firma in der Nähe von Hamburg errichteten Kühl- und Gefrierräume fertiggestellt sein werden und die Dampfer dieser Gesellschaft beide Sorten Rindfleisch von ihren Schlächtereien in Argentinien direkt aus den ankommenden Dampfern in die am Landungskai befindlichen Kühlräume entladen können, besteht auch die Möglichkeit, Berlin mit Kühlfleisch zu versorgen. Bei sachgemäßen Einrichtungen kann in nicht allzu ferner Zeit auch das Kühlfleisch, angemessene Preise vorausgesetzt, neben dem Gefrierfleisch einen großen Erfolg auf die Ernährung der Berliner Bevölkerung ausüben."

**Ueberproduktion in der Margarine-Industrie.** Seit dem Kriege war die Anzahl der Margarinefabriken in Deutschland durch Neugründungen von 80 auf 160 angewachsen, teilweise durch Umstellung von Bierbrauereien. Der Konsum von 200 000 t im Jahre 1913 stieg bis 1922 auf 500 000 t, ist aber heute bis auf 300 000 t zurückgegangen, so daß der Bedarf nicht entfernt mehr an die Produktion heranreicht. Obwohl schon eine ganze Reihe junger Unternehmungen der Geldknappheit zum Opfer gefallen ist, müssen immer mehr Margarinefabriken liquidieren. Zu ihnen gehören die Rheinisch-Westfälischen Margarinewerke Essena, die Adler-Margarinewerke, der bekannte Jagdfeld-Konzern und die Margarinewerke Dommitzoch.

**Neues Konservierungsverfahren für Fische.** Die dänische Zeitung „Politiken" bringt eine außerordentlich interessante Darstellung über die Erfindung eines Dänisch-Amerikaners John M. Larsen und dessen Methode, die Fische wochenlang vollständig frisch zu halten, ohne sie zu gefrieren. In einem Interview äußert sich Herr Larsen dahingehend: Der Kern seines Verfahrens bestehe darin, daß er als Konservierungsmittel einzig und allein Seewasser benutzt. Dieses sei salzig genug, um auf 3 bis 4 Grad abgekühlt zu werden, ohne zu gefrieren. Wenn die Fische in einer Flüssigkeit von diesem Kältegrad aufbewahrt werden, ist eine Infektion ausgeschlossen. Ferner ist der weitere große Vorteil zu verzeichnen, daß die Fische eine durchgehende Abkühlung von 60 bis 65 Grad Fahrenheit herab bis zum Gefrierpunkt erfahren, jedoch ohne zu gefrieren. Die Versuche haben ergeben, daß das Verfahren imstande war, Fische drei Wochen hindurch vollständig frisch und in gutem Zustande ohne Gefrieren zu erhalten und sie besaßen absolut denselben Wohlgeschmack und das Aroma, das dem frischgefangenen Fisch eigen ist. Sie übertreffen die frisch geschlachteten und dann in Eis gelegten Fische an Geschmacksvorzügen bedeutend, da diese durch das Verbluten und Ausspülen sehr verlieren. Herr Larsen beabsichtigt, eine Anzahl neuer Fangschiffe auszurüsten, die mit Dieselmotoren versehen sind. Auf diese Weise wird einmal der Platz, den die Kohlen einnehmen, gewonnen und zweitens eine größere Reinlichkeit erzielt. Bei der vorgesehenen Konstruktion soll das Schiff 2—2½mal soviel Platz gewinnen wie bisher.

**Fischgefrierverfahren nach Taylor.** Harden F. Taylor, Amerika, hat ein neues Verfahren zum Einfrieren von Fischen in Sole ausgearbeitet. Es hat den Vorteil der ununterbrochenen Arbeitsweise und der Ausführung aller Arbeiten wie Waschen, Gefrieren in Sole und Glasieren in der kürztmöglichen Zeit unter geringstem Aufwand an Kraft und Kälte.

Kurz gesagt, wird wie folgt verfahren: die Fische werden an Schwanz oder Kopf an eine horizontale Stange gehängt und so durch einen langen Tunnel ge-

führt. Auf ihrem Wege kommen sie erst unter einen starken Strahl frischen Wassers, der allen Schleim und Schmutz abwäscht; dann kommen sie unter einen kräftigen Schauer von Sole, die auf — 22° C gekühlt ist, die den Fisch von allen Seiten trifft und ihn durch und durch einfriert. Nach diesem Soleregen tropfen sie einen Augenblick ab, dann kommen sie wieder unter eine Wasserbrause, die alle Sole abwäscht und das Glasieren einleitet. Nach abermaligem Abtropfen werden sie kurz mit kaltem Wasser bespritzt und sind damit fertig glasiert. Beim Austreten aus dem Tunnel sind die Fische hartgefroren und gerade, so wie sie hängen nur mit einer trockenen, harten und klaren Glasur bedeckt, fertig zum Versand oder Kaltlagern. Der Arbeitsvorgang ist ununterbrochen und besteht nur aus zwei Handhabungen: dem Aufhängen des Fisches am einen Ende und Abnehmen am anderen Ende.

Der Apparat besteht aus einem langen Tunnel aus Eisenbeton, der mit Kork unten und an den Seiten gut isoliert ist. Breite und Höhe richten sich nach den Verhältnissen. Der im Laboratorium für Fischereierzeugnisse in Washington gebaute Tunnel ist 13 m lang, 80 cm im lichten breit und 2 m im ganzen hoch. Den Boden dieses Tunnels in einer Höhe von 35 cm bildet ein Behälter oder ein Trog, der durch Wände in drei verschieden lange Abteile geteilt wird. Das erste Abteil hat einen Wasseranschluß zum Waschen, das mittlere hat einen Anschluß für den Soleregen und das dritte dient zum letzten Waschen und Glasieren. Die drei Tanks liegen direkt unter den betreffenden Wasser- und Solebrausen.

Ueber die ganze Tunnellänge sich erstreckend läuft eine falsche Decke mit einem langen Schlitz in der Mitte. Auf dieser falschen Decke ist die Conveyor-Konstruktion montiert. Durch den Schlitz ragen nach unten vertikale Befestigungen für eine horizontale Stange, an welche die Fische gehängt werden.

Der Conveyor besteht aus zwei parallelen Schrauben über die ganze Länge des Apparates; auf jeder Seite des Schlitzes liegt eine solche Schraube. In dem Schraubengewinde liegen die Aufhängungen der Stange. Die eine Schraube hat Links-, die andere Rechtsgewinde; sie drehen sich in verschiedener Richtung, dabei bewegen sie die Aufhängung mit den Fischen langsam durch den Tunnel. Die Schrauben laufen in Kugellagern und werden durch Zahnräder angetrieben, ohne daß dadurch die Bewegung der Aufhängungen behindert wird. Der Antriebsmotor hat 1 P. S. und verschiedene Geschwindigkeitsübersetzungen; damit kann die ganze Zeit des Durchlaufens eines Fisches von 18 Minuten bis zu 2½ Stunden reguliert werden. Die Conveyor-Konstruktion ist stark genug, die volle Belastung mit Fischen zu tragen; sie ist einfach, stabil und gebraucht sehr wenig Kraft.

Im Boden des Kälteabschnittes liegen die Kühlelemente, entweder Rohre mit direkt verdampfendem Ammoniak oder, was vorzuziehen ist, Rohre mit Chlorcalcium, das in einem besonderen Röhrenkessel-Solekühler herabgekühlt wird. Unter den im Gefrierer herrschenden Verhältnissen absorbieren die Rohre etwa 200 Cal. stündlich pro Quadratfuß Oberfläche für 1° F. Temperaturunterschied. Als Sole, die mit dem Fisch in Berührung kommt, wird Sodium-Chlorid verwendet; Gefrierpunkt — 25° C. Bei diesem Punkt ist die Sole gesättigt, sie kann allerdings bei wärmerer Temperatur noch mehr Salz aufnehmen. In dem eben beschriebenen Gefrierer werden etwa 30 cbft. Sole benötigt.

Am Boden wird die Sole durch eine Zentrifugalpumpe entnommen und durch isolierte Rohre zu den Brausen gedrückt, die längs des oberen Teiles des Gefrierabschnittes beiderseitig liegen.

Das äußerst rasche Gefrieren des Fisches ohne unnütz tiefe Temperaturen wird erreicht durch a) die reichliche Ueberflutung der Fischoberfläche mit Sole, b) durch Vermeiden eines stehenden Soleüberzuges am Fisch wie er sich beim Eintauchverfahren in Sole bildet, c) die unmittelbare Berührung der Sole mit den Fischen ohne Zwischenschaltung von Metallwänden, Luft usw.

**Alkoholgewinnung in der Bäckerei.** Dem italienischen Ingenieur Mario Andrusiani ist die Gewinnung von Alkohol aus den in den Backöfen während des Brotbackens entstehenden alkoholartigen Dampfschwaden gelungen, die man bisher unverwertet in den Schornstein entweichen ließ. Eine Anlage nach dem neuen Verfahren, das dem Erfinder vom Deutschen Patentamt patentiert wurde, ist bereits in einer italienischen und in Berlin in Lichtenberg in der Riesenbäckerei der Konsumgenossenschaft aufgestellt. Nach dem vorliegenden Gutachten der Betriebsleiter dieser Fabriken sowie des Mailänder Finanzamtes wird aus je 100 Kilogramm verbackenem Mehl 1 Liter 65—85prozentiger Alkohol gewonnen. An der Erreichung dieses Zieles hat der Erfinder über vier Jahre gearbeitet. Die zu überwindenden Schwierigkeiten bestanden vor allem darin, daß durch die Apparatur der Bäckereibetrieb und der Backprozeß selbst nicht im gerinsten gestört werden durften, und daß die Apparatur ganz billig, einfach und automatisch arbeitend gestaltet werden mußte, so daß sie ohne Bedienung von Menschenhand und ohne Kraftquelle arbeitet. Diese Forderungen werden von dem neuen Apparat erfüllt. Neun Millionen Zentner Kartoffeln oder eine entsprechende Menge Brotgetreide werden durch das neue Verfahren für die deutsche Volksernährung frei.

**Die Anwendung der Kälte bei der Behandlung von Honig.** Auf dem IV. Internationalen Kältekongreß 1924 in London hat Herr Bastos Ansart einen Vortrag über die Anwendung von Kälte bei der Behandlung von Honig gehalten.

Honig hat die Eigenschaft, daß sein Geruch und Geschmack von der Art seines Zustandes beeinflußt wird, je nachdem er flüssig oder kristallisiert ist. Dieser physikalische Zustand ist umkehrbar, er läßt sich aus der flüssigen in die kristallisierte Form bringen und umgekehrt. Obwohl sich der Zuckergehalt nicht verändert, schmeckt doch der flüssige Honig süßer als der kristallisierte. Von Bedeutung ist diese Eigenschaft für den Transport von Honig. In flüssiger Form kann er nur in Gläsern oder in verschlossenen Büchsen versandt werden, kristallisierter Honig aber kann in Blöcken, in Pergamentpapier gewickelt in Kisten verpackt werden. Da er später verflüssigt werden kann, so ist für den Verkauf die Form belanglos.

In Spanien hat man sich mit diesen Dingen besonders beschäftigt. Don José Trigo, ein bekannter Spezialist der Imkerei, hat in Madrid Versuche angestellt, um die günstigsten Bedingungen für das Kristallisieren kennenzulernen. Schon früher haben die Imker den Honig in Keller und an kühle Orte gestellt, ja selbst in Schnee vergraben, um ihn auszukristallisieren. Der Vorgang wird durch die Anwendung künstlicher Kälte begünstigt.

Die eigentliche Kristallisierung setzt aber nicht sofort im Kühlraum ein; die Kälte bringt den Honig zuerst nur in den richtigen Zustand, erst dann beginnt das Kristallisieren, allerdings jetzt in kürzester Zeit und unter den besten Bedingungen für das Aroma und das Aussehen des Produktes.

Die Wirkung der tiefen Temperatur auf den Honig ist ein „Abschrecken". Die plötzliche Behandlung ist der Bildung eines festen Kornes förderlich, das nur auf solche Weise sich bildet.

Nach drei bis vier Stunden Stehen im Kühlraum beginnt die Kristallisierung bei einer Temperatur von — 10° bis — 15° C. Das Charakteristische ist die Festheit des Kornes und die Gleichmäßigkeit. Bei der ersten Einfuhr von derartigem Honig von Spanien nach Frankreich wurde er an der Grenze als gefälscht beschlagnahmt und erst nach einer Analysenvornahme freigegeben.

Der Kristallisationsprozeß wird stark von der chemischen Zusammensetzung des Honigs beeinflußt. Diese hängt von der Art der Vegetation in den Sammelgegenden ab. Es ändert sich der Geschmack und das Aroma, aber auch die physikalischen Eigenschaften. Bei irgendwie gefälschtem Honig und künstlichen Mischungen kommt es zu keiner Kristallisierung.

**Maschinenfabrik Escher, Wyß & Co., A.-G. in Zürich.** Das Unternehmen erzielte in 1924/25 einen Reingewinn von 635 000 Fr. (493 000). Der Verwaltungsrat beantragt, eine Dividende von 8 v. H. (wie im Vorjahr) auf das verminderte Prioritätsaktienkapital von 3,5 Mill. Fr. (im Vorjahr 1,5 Mill.) auszuschütten, während das Stammaktienkapital von 6,5 Mill. Fr. ohne Dividende bleibt (im Vorjahr 4 Mill.), was durch den herrschenden Konkurrenzkampf begründet wird, weil die Direktion die Betriebsmittel verstärken müsse, um der starken Konkurrenz Herr zu werden. Ein Ueberschuß von 355 000 Fr. wurde zu diesem Zwecke auf neue Rechnung vorgetragen.

**Hallesche Maschinenfabrik und Eisengießerei in Halle.** Der Jahresabschluß weist einen Reingewinn von 317 718 Reichsmark aus, aus dem 12 v. H. Dividende verteilt, 15 885 Rmk. dem Reservefonds zugeführt und 16 153 Rmk. vorgetragen werden. Die Beschäftigung der Werkstätten war bis zum Herbst 1924 im allgemeinen ausreichend; sie ließ im letzten Vierteljahr in einigen Abteilungen jedoch zu wünschen übrig, so daß ein weiterer Abbau der schon verkleinerten Belegschaft nicht zu vermeiden war. Ueber das laufende Geschäftsjahr läßt sich berichten, daß die Beschäftigung bis jetzt gut war, für die nächsten Monate aber mit einem Abflauen der Auftragseingänge zu rechnen ist, da der Auslandsbedarf, der die Wintermonate hindurch die Gesellschaft hauptsächlich zu beschäftigen pflegt, geringer ist als das Angebot. Die Gesellschaft hofft jedoch, über diese Zeit hinwegzukommen, ohne sich nennenswerte Einschränkungen auferlegen zu müssen.

# Büchermarkt

**Der Kampf um den Nutzeffekt in der Technik.** Von Dr. H. Schütze. Verlag Dieck & Co., Stuttgart. (Franckhs Techn. Verlag.)

Seit es Menschen auf der Erde gibt, gibt es auch eine Technik, und seit den Urtagen arbeitet die Menschheit an deren Vervollkommnung. Das vorliegende Buch, ausgestattet mit vielen Abbildungen, zeigt die einfachen Mittel, mit denen man früher arbeitete, und die Entwicklung, welche durch den Begriff der Wirtschaftlichkeit und des Wirkungsgrades in die Technik gebracht worden ist. Die vornehmste Aufgabe der Technik ist es, der Menschheit das Dasein zu erleichtern. Die ideale Technik, die Technik von morgen wird nur dieser Aufgabe dienen. Unter diesem Gesichtspunkt behandelt der Verfasser in dem letzten Kapitel die Technik der Zukunft. Das kleine Buch sei jedem warm empfohlen.

**Für Arbeitserfolg** gegen Minderwertigkeit und Unzufriedenheit. Von Dr. med. O. Schär. Emil Pahl, Verlag für angewandte Lebenspflege, Dresden. Preis: geheftet 6,— Mk., gebunden 7,50 Mk.

Der Wahlspruch dieses Buches ist: Vergeude keine Energie, verwende sie! Es behandelt die günstigste Ausnutzung der dem Menschen innewohnenden Kraft körperlicher und seelischer Art, um durch Vereinfachung und Mechanisierung möglichst Höchstleistungen bei denkbar geringstem Kraftverbrauch zu erzielen. Der Verfasser behandelt die richtige Verwendung körperlicher und geistiger Menschenkraft bei sorgfältigster Pflege gesundheitlicher, intellektueller und sozialer Gesichtspunkte. Führend auf diesem Gebiet ist Amerika gewesen; es sei nur an die Namen Taylor und Ford erinnert. Man legt das Buch nicht beiseite, ohne daraus nützliche Anregungen geschöpft zu haben.

**Der Schlüssel zum Weltgeschehen.** Von Hanns Hörbiger. Verlag R. Voigtländer, Leipzig. Jährlich vier Hefte 6,— Mk., Einzelheft 2,— Mk.

Ueber die Welteislehre von Hanns Hörbiger und die vorliegende Zeitschrift, welche dieser Lehre dient, haben wir schon früher berichtet. In dem neuen Hefte sind wieder interessante Aufsätze über kosmische und irdische Fragen enthalten, welche äußerst fesselnd geschrieben sind. Erwähnt seien die Aufsätze „Ursprung und Bahnwege der äußeren Planeten"; „Die Eisschleiertrichter"; „Das Rätsel der Nil-Hochflut und indischen Regenzeit" und andere interessante Fragen. Allen nach Bildung Strebenden sei diese Zeitschrift warm empfohlen.

**Der kleine Brockhaus,** Handbuch des Wissens in einem Bande. Leipzig. F. A. Brockhaus, 2. und 3. Lieferung. Zehn Lieferungen zu je 1,90 Mk. Subskriptionspreis. Später 2,10 Mk. Bandausgabe geb. in Halbleinen 21,— Mk., in Halbfranz 28,— Mk.

Die neuerdings erschienenen Lieferungen sind ebenfalls hervorragend in Ausstattung mit Bildern, Karten und Tabellen. Das Konversationslexikon in 1 Band ist durch die Ausgabe in einzelnen Lieferungen für jeden erschwinglich. Ueber den Wert des Werkes braucht hier weiter nichts gesagt zu werden, der Name „Brockhaus" genügt.

**Wir verweisen auf den dieser Nummer beiliegenden Prospekt der Rheinischen Schweißwerke Sieglar G. m. b. H., Sieglar Bezirk Köln, über schmiedeeiserne Rippenrohre in verschiedenen Ausführungen.**

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. W. Pohlmann, Altona/Elbe / Druck der Hanseatischen Verlagsanstalt, Hamburg 36, Holstenwall 2

# Die Kälte-Industrie

Heft 11 | Hamburg, November 1925 | XXII. Jahrg.

**Schriftleitung:** Georg Göttsche, Inh.: Ing. Niese & Dipl.-Ing. Pohlmann, Altona/Elbe, Klopstockstraße 11. — Fernsprecher: Hansa 5625.
**Geschäftsstelle:** Hanseatische Verlagsanstalt, Hamburg, Holstenwall 1 — Fernsprecher: Nordsee 2713.
**Zuschriften sind zu richten:** soweit sie den redaktionellen Teil betreffen, an die Schriftleitung, Altona/Elbe, Klopstockstr. 11, soweit sie den Anzeigenteil oder die Expedition betreffen, an die Geschäftsstelle, Hamburg, Holstenwall 1. — Fernsprecher: Nordsee 2713.



**Inhalt:** Das Schachtgefrierverfahren und seine Fortschritte. — Kompressoren mit hoher Umdrehzahl für Schiffskälteanlagen. — Der Einfluß der Ozonisierung der Kühlhausluft auf ihren Keimgehalt. — Kühllagerung von Weintrauben. — Erste Tagung der deutschen Eiskrem-Fabrikanten in Berlin. — Kleine Mitteilungen. — Büchermarkt.


## Das Schachtgefrierverfahren und seine Fortschritte

Von Bergwerksdirektor W. Landgraeber.

Der kürzliche Schachteinsturz auf den Haniel-Gruben läßt es geboten erscheinen, kurz auf das Gefrierverfahren und seine Neuerungen sowie auf seine Mängel und ihre Behebung einzugehen.

Deutschlands neuzeitlicher Großbergbau sieht sich mehr und mehr genötigt, die in größeren Tiefen lagernden nutzbaren Lagerstätten zu erschließen. Bislang hat man sich wegen der zu erwartenden Erschwernisse beim Schachtbau nur in vereinzelten Fällen an solche Abteufarbeiten herangewagt. Neben der Ueberwindung erheblicher Tiefen gilt es die Bekämpfung von Schwierigkeiten, die lockere Tone und Schwemmsande des Tertiärs, wasserreiche Kreide- und Buntsandsteinschichten sowie gebräche Salzhutgebilde im Deckgebirge bereiten. Wasser ist von jeher der größte Feind des Bergmanns gewesen. Zur Meisterung dieser Schwierigkeiten kommen nur Spezialverfahren für die abzuteufenden Schächte in Frage. Von der Anwendung des Schachtabteufens von Hand unter Zuhilfenahme von Wasserbewältigungsmaschinen, des Abbohrens und dem Zementierverfahren muß in vielen Fällen Abstand genommen werden, da eine Aussicht auf Gelingen unter schwierigen Gebirgsverhältnissen kaum zu erwarten ist. Will man sich daher vor großen unnützen Kosten bewahren, so kann nur die Anwendung des Kälte-Gefrierverfahrens retten.

Dieses geniale Verfahren wurde erstmalig erfolgreich vor rund 40 Jahren auf der Braunkohlengrube Emilie bei Hennersdorf-Finsterwalde durchgeführt. Der erste Gefrierschacht hatte nur eine Teufe von 38,5 m. Es hat etwa 15 Jahre gedauert, bis man sich an das Abteufen derartiger Schächte bis über 100 m heranwagte. Der erste tiefere Gefrierschacht in Deutschland wurde auf den Kaliwerken „Hansa-Silberberg“ im Jahre 1899 von 62—115 m (von Haniel und Lueg) fertiggestellt. Dann folgte Schacht I der Steinkohlengrube „Auguste Viktoria“ in Westfalen mit 146 m. Mit welch ungeheuren Schwierigkeiten und Aufwand an Zeit und Geld damals gerechnet werden mußte, geht daraus hervor, daß die Abteufarbeiten auf der Zeche „Rheinpreußen“ für das Niederbringen des Schachtes I durch Tertiär bis in 80 m Teufe rund 20 Jahre dauerten (1857—77). Ohne Gefrierverfahren wären wahrscheinlich die nördlich davon sich ausbreitenden Tertiärschichten, die 200—600 m mächtig sind, nicht zu bezwingen gewesen. Mehr als 20 Jahre vergingen, ehe man erstmalig bis in 300 m Teufe vorging. Es war wiederum das klassische Gebiet des Schachtabteufens — der Niederrhein —, wo in der Zeit von 1906—09 der erste Gefrierschacht bis 330 m geteuft wurde. Ein 400 m tiefer Schacht wurde kurz darauf bei Aachen und dann mit 415 m bei Lohberg-Dinslacken geteuft. Dann aber ist es wiederum der Niederrhein, wo die Wallachschächte bis 550 m im Jahre 1913 begonnen wurden. Kürzlich hat Schachtbau Thyssen, G. m. b. H., eine Spitzenleistung von 560 m Frosttiefe erzielen können.

Das Gefrierverfahren besteht darin, das Erdreich im Bereich des abzuteufenden Schachtes wegen mangelnder Standfestigkeit oder starker Wasserführung vorübergehend in einen für das Abteufen von Hand geeigneten Zustand zu versetzen. Man erzeugt durch Entnahme latenter Wärme und Ueberführung der Erdfeuchtigkeit in den festen Aggregatzustand einen gefrorenen Gebirgsklotz und teuft darin ab. Zu diesem Zwecke werden rings um den Schacht Bohrlöcher in Entfernungen von durchschnittlich 1 m voneinander gestoßen. Die Anzahl und Tiefe der Bohrlöcher richtet sich nach der lichten Weite und Tiefe des projektierten Schachtes. Moderne Schächte von 4—6 m Durchmesser benötigen 24—40 Löcher. Der Verlauf der Bohrlöcher muß sorgfältig geprüft werden, da Abweichungen aus der Lotrechten Lücken verursachen, die für eine einwandfreie Schließung der Frostmauer unübersehbare Gefahren im Gefolge haben können. Derartige Lücken müssen durch Ersatzbohrlöcher ausgefüllt werden.

Die Prüfung der Gefrierlöcher geschieht mittels sinnreich konstruierter Lotapparate. Ihre Vervollkommnung ist heute so weit vorgeschritten, daß es gelingt, dem Verlauf der Bohrlöcher bis in 1000 m Tiefe mit einer für die Praxis ausreichenden Genauigkeit zu ermitteln.

Nach Beendigung der Bohrarbeit werden in die brauchbaren Löcher Gefrierrohrstränge eingebaut, in denen ein Kälteträger — Chlorkalziumlauge — mit einer Temperatur von minus 25—30° C umläuft. Bei Anwendung des sogenannten Tiefkälteverfahrens beträgt sie minus 45—55° C. Erfahrungsgemäß dauert die Gefrierzeit eines 100—200 m tiefen Schachtes 2—3 Monate, für 500—600 m Tiefe 5—6 Monate. Unter der Einwirkung fortgesetzter Abkühlung wächst die Frostmauer radial nach innen und außen. Ist das gesamte Erdreich im Be-

reich des abzuteufenden Schachtes ausgefroren, so beginnen die eigentlichen Abteufarbeiten. In einer der größten Anlagen der Welt — Schachtanlage Wallach bei Wesel — wurden stündlich etwa 3 000 000 Kalorien erzeugt.

Anfangs wurde als Kälteerzeugnis schweflige Säure verwandt, während heute Ammoniak oder Kohlensäure hierzu benutzt wird; statt Salzwasser wie früher, nimmt man heute als Kälteträger Chlorkalzium- oder Chlormagnesiumlauge.

Das fertiggestellte Meter eines 600 m tiefen Gefrierschachtes einschließlich Ausbau in Eisen kostet rund 15 000 Mark. Die Bauzeit dauert rund vier Jahre. Während der Abteufarbeiten wird die Schachtröhre mit einem gußeisernen Zylinder, sog. „Tübbings", ausgekleidet. Ihre Wandstärke steigt mit zunehmender Tiefe von 30—150 mm. Von 400 m Tiefe an verwendet man neuzeitlich sog. Breitflanschtübbings. Nach Beendigung der Abteufarbeiten wird die Frostmauer wieder aufgetaut. Hierfür sind besondere Verfahren im Gebrauch.

Ein derartiger nach obigem Verfahren hergestellter Gefrierschacht mit 182 m langer Tübbingssäule ist nun auf der Anlage der Gutehoffnungshütte bei Oberhausen gerissen und der Schacht samt den Tagesanlagen, zweieinhalb Jahre nach seiner Vollendung, innerhalb kurzer Zeit im Erdboden verschwunden. Dieser Schacht ist nun nicht etwa von Schachtbautechnikern mit unzulänglichen Erfahrungen hergestellt, sondern von der auf diesem Gebiete führenden seit mehr als 50 Jahre bestehenden Firma Haniel & Lueg, die sich als eine der ältesten Firmen im deutschen Bergbau hervorgetan hat. Ihre Schachtbauabteilung hat einen Namen von gutem Klang. Eine große Anzahl von Schächten, die unter schier unüberwindlichen Schwierigkeiten zu leiden hatten, verdanken ihre erfolgreiche Vollendung Haniel & Lueg.

Trotz der jahrelangen Erfahrungen auf dem Gebiete des Gefrierschachtbaues können noch allerhand Gefahrenpunkte auftreten, die auf unvorhergesehene Naturgewalten zurückzuführen sind. Wenn auch bei dem Unglücksfall auf den Hanielschächten die Ursache bis heute noch nicht festgestellt werden konnte, so ist doch zu bedenken, daß eine große Gefahrenzone in der Art und Weise des Auftauens der Frostmauer liegt, d. h. in der Austreibung des in das Gebirge während der jahrelangen Gefrierperiode eingeleiteten Kälte. Hierbei kann man noch so vorsichtig zu Werke gehen und dennoch unterlaufen Fehler, die darauf beruhen, daß man nie genau überwachen kann, wie weit sich die Kälte im Gebirge ausgebreitet hat. Die Stärke der Frostmauer ist bekanntlich überall verschieden, je nach der petrographischen Beschaffenheit der Gebirgsschichten. Wird nun eine Frostmauer ungleichmäßig aufgetaut, so leidet die Homogenität des Gebirges und es besteht die Möglichkeit, daß sich die vom Frost befreiten Partien einseitig an die gußeiserne Schachtröhre anlegen. Der Gebirgsdruck beginnt sich an dieser Stelle auszuwirken, während an anderer Stelle, beispielsweise am gegenüberliegenden Schachtstoß, unaufgetaute Partien dieses verhindern. Die Folge ist ein einseitiger Druck, den ein gußeiserner Zylinder nur schlecht verträgt. Ein derartiger Vorgang braucht nicht unmittelbar nach dem Auftauen einzutreten, sondern kann geraume Zeit später zum Vorschein kommen. Weiterhin besteht die Wahrscheinlichkeit, daß sich in einem anderen Teufenabschnitt ein ähnlicher Vorgang in entgegengesetzter Richtung auf den Schachtstoß auswirkt. Was das für Folgen haben kann, braucht hier wohl kaum erörtert zu werden.

Ein großer Fehler wird hin und wieder dadurch begangen, daß die Gefrierrohre bzw. Bohrrohre nach Vollendung des Schachtabteufens entfernt werden. Wenn auch versucht wird, die so entstandenen Hohlräume wieder zu verfüllen, so ist dieses doch aus technischen Gründen nicht überall möglich. Liegen nun besonders ungünstige Verhältnisse vor, auf die hier im einzelnen einzugehen zu weit führen würde, so können auf diese Weise Hohlräume entstehen, die durch ihren Zusammenbruch unvorhergesehene Katastrophen im Gefolge haben. Plötzliche Zusammenstürze, insonderheit, wenn dabei einseitige Druckwirkungen auftreten, können die gußeisernen Schachtauskleidungen nur unter ganz besonderen Verhältnissen aushalten.

Um nun derartige unvorhergesehene Fälle mit ihren z. T. verheerenden Katastrophen hintanzuhalten, sollte man sich stets vergegenwärtigen, daß der gußeiserne Tübbingsausbau eine zur Wasserabdichtung ideale Schachtverkleidung ist, aber einseitigem Druck oder sogar Zugspannungen ist er nicht gewachsen. Unter Berücksichtigung dessen, daß derartige Schächte etwa 100 Jahre halten müssen, sollte man sichere Maßnahmen ergreifen. Diese bestehen darin, daß innerhalb der ersten Schachtauskleidung noch ein zweiter Tübbingszylinder einzubauen ist. Der Zwischenraum zwischen beiden muß natürlich mit Stampfbeton sorgfältig ausgefüllt werden. An Stelle eines zweiten Tübbingszylinders könnte man auch sogen. Verbundtübbings von entsprechender Stärke verwenden. Bei derartig doppelt gesicherten Schächten ist eine Gefahr des Zusammengehens nach menschlichem Ermessen so gut wie ausgeschlossen.

# Kompressoren mit hoher Umdrehzahl für Schiffskälteanlagen

Nach einem Vortrag von E. Markham auf dem IV. Internationalen Kältekongreß in London 1924.

Gegenüber den Kältemaschinen für Landbetrieb sind die Schiffskältemaschinen in den letzten Jahren recht stiefmütterlich behandelt worden. Zwar findet man in der Literatur ausgezeichnete Abhandlungen über thermodynamische Fragen und den Transport und die Lagerung von Kühlgütern auf Schiffen, aber nur wenig wurde veröffentlicht über Konstruktion und Bau von Schiffskältemaschinen selbst. Man sieht da Kältemaschinen jahrelang aus der Vorkriegszeit als Beispiele neuester Konstruktion abgebildet und muß daraus schließen, daß entweder die Fabrikanten auf ihren Lorbeeren ausruhen oder daß die in Frage kommenden Maschinen so vollkommen sind, daß Verbesserungen nicht mehr möglich sind. Ist das erstere der Fall, dann wird die Maschine mit hoher Umdrehzahl einen Wandel schaffen. Der zweite Grund ist nicht stichhaltig, weil schon die große Ueberlegenheit der

heutigen Materialien eine bedeutend wirtschaftlichere Konstruktion erlaubt.

Daß so wenig über Schiffskältemaschinen veröffentlicht wird, mag daran liegen, daß die Schiffsingenieure meist auf See und nicht in enger Fühlung mit den technischen Büros sind. Sie arbeiten anders wie die Ingenieure an Land in einer durchaus praktischen Atmosphäre, d. h. sie können sich nicht mit Kollegen aussprechen und die Fachliteratur verfolgen. Die bauüberwachenden Schiffsingenieure sind konservativ und das ist erklärlich, denn sie sind den Reedern verantwortlich dafür, daß alle eingebauten Maschinen zweckentsprechend und gut sind; deshalb können sie das Risiko nicht tragen, Neukonstruktionen einzubauen, die ihre Geeignetheit für Schiffsbetrieb noch beweisen müssen. Oft ist die Vorsicht allerdings zu weitgehend. Zum Glück gibt es auch hier Ausnahmen von der Regel, denn sonst wäre ein Fortschritt undenkbar.

Die Kältemaschinenanlage auf einem Schiff ist so verschieden von den anderen Zweigen des Schiffsmaschinenbaues, daß dem verantwortlichen Ingenieur häufig die eingehendsten Kenntnisse fehlen und er bei Vergebung des Auftrages, wenn die verschiedensten Angebote vorliegen, zurückgreift auf eine vor Jahren eingebaute Konstruktion, um auf jeden Fall sicher zu gehen, selbst auf Kosten der Wirtschaftlichkeit.

Welche Anforderungen sind nun an einen guten Kältekompressor für Schiffsbetrieb zu stellen? Er muß sein:

Absolut zuverlässig, daß keine Störungen durch Ventile oder andere mechanische Teile eintreten können; er muß die geforderte Leistung erfüllen; er muß billig im Betriebe sein; seine Anschaffungskosten und damit das zu verzinsende Kapital müssen gering sein; er muß durchaus betriebssicher und leicht zu bedienen sein; er muß klein sein und möglichst leicht an Gewicht; leicht zugänglich in allen Teilen; geräuschlos und vibrationslos arbeitend; einfach zu überholen und mit geringster Wartung und Pflege arbeitend.

Alle diese Anforderungen erfüllt der stehende Kompressor mit hoher Umdrehzahl und Druckschmierung im höchsten Maße. Oft bezeichnet man eine Maschine mit hoher Drehzahl als Schnelläufer; das ist aber nicht ganz korrekt. Eine scharfe Trennungslinie zwischen Schnelläufer und Langsamläufer gibt es nicht. Da ist z. B. eine langsamlaufende Dampfmaschine mit 80 Umdrehungen in der Minute, welche auf 142 erhöht wurden; auch dann nannte man die Maschine noch langsam laufend. Diese Maschine hat einen Hub von 380 mm und somit bei der höheren Umdrehzahl eine Kolbengeschwindigkeit von 1,8 m/sec.

Läßt man nun einen Kompressor von 150 mm Hub mit 360 Umdrehungen in der Minute laufen, so nennt man ihn ohne weiteres Schnelläufer, und doch ist auch hier die Kolbengeschwindigkeit 1,8 m/sec. Selbst mit 250 Umdrehungen würde man ihn noch so bezeichnen, obwohl dann seine Kolbengeschwindigkeit nur 1,25 m/sec. und kleiner als die der langsamlaufenden Dampfmaschine ist.

Man sollte deshalb solche Maschine als eine solche mit hoher Umdrehzahl und nicht als Schnelläufer bezeichnen, denn nur zu viele Ingenieure verbinden mit dem Begriff des schnellen Laufens den des kurzen Lebens, ohne daß sie dabei den Hub und die ganze Konstruktion der Maschine in Erwägung ziehen.

Die Gründe, eine solche Maschine stehend anstatt liegend zu bauen, sind folgende:

Die Einheit wird geschlossener, die Abmessungen und das Gewicht der Fundamente werden kleiner, die Zentrierung ist eine dauernde.

Bei liegenden Maschinen mit geringer Umdrehzahl muß die Konstruktion bei der großen Länge zwischen Zylinderführung und Schubstange und den auftretenden Seitenkräften sehr stabil sein und das Ergebnis ist eine sehr schwere Maschine; bei der großen Grundfläche verziehen sicht leicht die entsprechenden Auflagekonstruktionen im Schiff, die Folge ist das Auftreten neuer Kräfte, ungenaues Laufen der Kolbenstange, undichte Stopfbüchse und andere Störungen. Um solche Schäden zu beseitigen, muß die ganze Maschine neu zentriert werden, was viel Arbeit und erhebliche Kosten verursacht.

Zuverlässigkeit. Die stehende Anordnung ist in dieser Hinsicht von Vorteil. Betrachtet man die ernsten Unfälle der letzten Jahre an Schiffsmaschinen, so sind diese meist letzten Endes zurückzuführen auf Verziehen oder Bruch der großen Längsauflageflächen der liegenden Maschinen. Was die Umdrehzahl anbetrifft, so hat diese sich bei den englischen Schiffskältemaschinen in den letzten drei Jahren annähernd verdoppelt. Gewichtsersparnis ist von höchster Wichtigkeit bei Schiffskonstruktionen, aber man wird und darf diese niemals auf Kosten der Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit erhalten.

Wirtschaftlichkeit. Nach angestellten Versuchen beträgt der mechanische Wirkungsgrad von Kältekompressoren mit Druckschmierung 88 bis 93 v. H., erheblich mehr also, als man von einer Maschine ohne Druckschmierung erwarten kann. Im ersten Falle sind niemals zwei metallische Flächen, die in Bewegung zueinander sind, in direkter Berührung, weil eine Haut von unter Druck stehendem Oel sie trennt. Die geringe Reibung ist Flüssigkeitsreibung, im anderen Falle aber Reibung zwischen soliden Teilen, die nicht nur den Wirkungsgrad verschlechtert, sondern auch große Abnutzung bedeutet.

Der Wirkungsgrad der Maschinen mit hoher Umdrehzahl ist ferner deshalb besser als der von langsam laufenden, weil ihr Schwungrad bei gleicher Maschinenleistung kleiner und leichter zu sein braucht; damit ist die von dem Schwungrad herrührende Belastung des Hauptlagers geringer und auch die Reibung an der Luft läßt nach. Eine liegende Maschine mit geringer Umdrehzahl und großer Leistung hat ein Schwungrad von einigen Tonnen Gewicht, das muß von dem Hauptlagern getragen werden; auch bedeutet das Mehrgewicht gegenüber einer Maschine mit hoher Umdrehzahl eine höhere Ausgabe bei der Anschaffung.

Weiter vergrößert sich der Wirkungsgrad einer vertikalen schnellumlaufenden Maschine infolge der geringeren Zylinderreibung, denn bei der stehenden Anordnung hat der Zylinder nicht das Gewicht des Kolbens und der Kolbenstange zu tragen, wie das bei liegenden Maschinen der Fall ist. Hier üben diese Gewichte auf die untere Zylinderfläche einen Druck aus, der auf dem ganzen Hube wechselt, weil der Kolben an der Stange wie ein belasteter Hebel mit Auflager in der Stopfbüchse wirkt; die Belastung ist am inneren Hubende am größten, also wird sich an diesem Zylinderende die untere Fläche am stärksten abnutzen. Nach mehrjährigem Laufen vergrößert sich der volumetrische Wirkungsgrad solcher Maschine bedeutend, weil die Kolbenringe nicht mehr dicht halten. Da die Abnutzung hauptsächlich an der unteren Seite erfolgte, so wird der Zylinder oval und

mit größeren Kolbenringen ist der Schaden nicht zu beheben. Es hilft nur Ausbohren des Zylinders, damit er wieder rund und parallel auf die ganze Länge wird, und dann Einpassen von neuen Kolbenringen. Es mag hier der Grund dafür liegen, daß manche Firmen die Wandstärke der Kompressoren übermäßig stark machen. Es laufen natürlich auch liegende Maschinen mit geringer Umdrehzahl viele Jahre lang, ohne merkliche Abnutzung des Zylinders, aber diese Fälle sind selten und dann haben sie ihren Grund entweder in schlaffen Kolbenringen oder in übermäßiger Schmierung.

Der Zylinder sollte so konstruiert sein, daß die Reibungsverluste beim Durchtritt des Kältemittels durch die Saug- und Druckkanäle und die Ventile möglichst gering sind; die freien Querschnitte der Ventile sollen groß sein und die Ventilbelastung so leicht als möglich, um einen hohen Ansaugedruck und niedrigen Enddruck zu bekommen.

Diese Forderungen erfüllt die stehende Maschine mit hoher Drehzahl besser als die liegende Maschine mit geringer Drehzahl.

Als eine Folge des kurzen Hubes der Kompressoren mit hoher Drezahl sind die Kanäle im Zylinder relativ kurz und damit die Reibungsverluste gering. Die leichten, hier zur Anwendung kommenden Plattenventile erfüllen die obigen Bedingungen besser als die schweren Kegelventile, die meist in die Kompressoren mit geringer Drehzahl eingebaut sind. Die beiden Diagramme zeigen die Unterschiede zwischen einem Kompressor mit leicht belasteten Ventilen mit reichlich freiem Querschnitt (Abb. 1) und einem solchen mit Ventilen, die zu hoch belastet sind (Abb. 2).

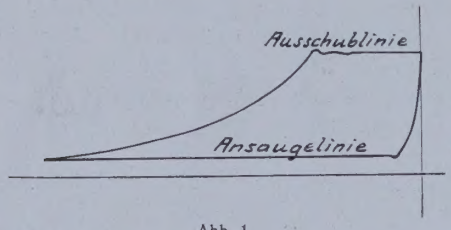



Abb. 1

In Diagramm Nr. 1 ist der Enddruck im Zylinder kaum höher als die Ausschublinie und der Saugdruck nicht niedriger als die Ansauglinie. Der volumetrische Wirkungsgrad ist etwa 93 v. H. Diagramm Nr. 2 zeigt Drücke im Zylinder, welche die Ausschublinie stark über- und die Ansauglinie unterschreiten; das bedeutet zu hohen Kraftverbrauch. Weiter ist der volumetrische Wirkungsgrad sehr schlecht. Er beträgt nur 80 v. H. und ist eine Folge zu großer schädlicher Räume.

Ein Hauptvorteil des Kompressors mit hoher Umdrehzahl ist es, daß er mit der antreibenden Dampfmaschine oder Elektromotor ohne weiteres direkt gekuppelt werden kann; dadurch werden die mechanischen Verluste der Zwischenübertragung ausgeschaltet und 5 bis 15 v. H. an Kraft gespart. Auch können Antriebsmaschine und Kompressor auf demselben Fundament montiert und dadurch sicher zentriert werden. Durch die Ueberlegenheit des Gesamtwirkungsgrades eines direkt gekuppelten Aggregats mit Druckschmierung gegenüber einer über Transmission getriebenen langsam laufenden Einheit kann man in Mark und Pfennig umgerechnet erhebliche Ersparnisse machen. Selbst bei Transmissionsantrieb ist die hochtourige Anlage durch die geringeren Gewichte an Kohlen für die Krafteinheit günstiger. Bei gleicher Leistung wird z. B. ein Kompressor von 200 Umdrehungen in der Minute bei einer Uebersetzung von 1 : 4 durch einen Elektromotor von n = 880 angetrieben, während der 80tourige Kompressor bei gleicher Uebersetzung einen Motor von n = 320 erfordert. Hat man eine Dampfturbine zum Antrieb so ist ein hochtouriger Kompressor bequem durch ein Vorgelege anzutreiben.

Bei Druckölschmierung wird dasselbe Oel immer wieder benutzt, die Schmierung setzt ein und aus mit dem Ingangsetzen und Stillsetzen der Maschine; sie ist also sehr sparsam. Bei kurzem Hub ist die Kolbenstange des Kompressors von kleinerem Durchmesser, infolgedessen kann die Stopfbüchse leichter dicht gehalten werden. Bei kurzem Hub und stehender Anordnung ist die Möglichkeit von seitlichen Bewegungen der Kolbenstange geringer, dadurch geht weniger Kältemittel verloren und die Reibung ist klein.

S i c h e r h e i t i m B e t r i e b. Ihre Betriebssicherheit hat die stehende hochtourige Maschine in der Praxis bewiesen. Bekommt sie einmal flüssiges Kältemittel, so sind die Mengen bei jedem Hub geringer als bei einer langsamlaufenden liegenden Maschine. Die vielen kleinen Mengen kann der Kompressor besser fortschaffen als jedesmal eine große Menge. Auch kann sich in einem stehenden Zylinder keine so große Menge Flüssigkeit ansammeln wie in einem liegenden; nur wenn bei diesem die Druckventile in der unteren Zylinderwand liegen und nicht seitlich, kann die Flüssigkeit durch den Kolben herausgeschoben werden.

L e i c h t z u b e d i e n e n. Die leichte Bedienbarkeit ist eine Frage der Konstruktion. Es gibt für beide Typen gute Bauarten. Hervorzuheben ist die Annehmlichkeit der Druckschmierung. Sie ist immer betriebsbereit, bedarf

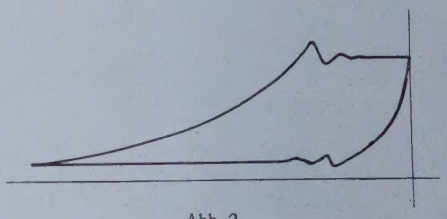


Abb. 2

keiner Wartung, Oeler brauchen nicht nachgefüllt und abgestellt zu werden und alle sonstigen Handgriffe einer gewöhnlichen Schmierung fallen weg.

A n s c h a f f u n g s k o s t e n. Diese hängen bei einem Kompressor vom Gewicht ab und damit ist schon der geringere Anschaffungspreis einer hochtourigen Maschine gegeben. Allein die Gewichtsersparnis am Schwungrad ist bemerkenswert. Meist werden die schnellaufenden Maschinen in Serien hergestellt, was weiter eine Ersparnis an Löhnen bedeutet. Auch die Verpackungs- und Frachtkosten sind geringer.

Die Ueberlegenheit der hochtourigen Maschinen über den anderen Typ liegt vom Gesichtspunkt der Sparsamkeit aus betrachtet im Gewicht und Platzbedarf. Bei gleicher Leistung ist das Gewicht durchschnittlich etwa 0,6 und der Platzbedarf etwa 0,4 von dem des schweren Typs. Hier spricht natürlich die Bauart und Zahl der Umdrehungen mit.

Das geringe Gewicht kommt dem Schiff zugute, dessen Wasserverdrängung kleiner wird. Jedes Kilo mehr bedeutet Extrakosten für den Schiffsantrieb bei gleicher Geschwindigkeit. Ist auf einem Schiff, das jährlich 30 000 Meilen fährt, eine liegende, langsamlaufende Maschine eingebaut, die 8 Tonnen wiegt statt einer stehenden schnellaufenden von 4 Tonnen Gewicht, so ist es nicht unwesent-

lich, ob dieses Mehrgewicht eine solche Entfernung befördert wird.

Im Maschinenraum läßt sich die stehende, kompakt gebaute Maschine leicht unterbringen. Auch die Fundamentkonstruktion gebraucht weniger Material. Deren Beanspruchung hängt ab von:

dem Gewicht des Kompressors, den durch das Gewicht auftretenden Kräften beim Rollen des Schiffes, den vertikalen und horizontalen Kräften und Momenten, herrührend von den hin- und hergehenden und den rotierenden Massen, dem Moment von jeder Kurbel infolge des Drehmomentes, den Beanspruchungen, die vom Schiffskörper stammen.

Es kann demnach das Fundament der stehenden Maschine auch leichter konstruiert werden, denn die Möglichkeit der Beschädigung der Tragkonstruktion als Teil des Schiffskörpers durch die verdrehende oder vibrierende Kräfte ist stark verringert gegenüber den auftretenden Kräften bei einer liegenden, langsamlaufenden Maschine.

Geräuschloser Gang und leichtes Ueberholen. Das Fortfallen von Vorgelegen und schweren Ventilen und die gute Druckschmierung haben natürlich ein sehr geräuschloses Arbeiten zur Folge. Da alle Teile leichter und kleiner bei der schnellaufenden Maschine sind, so können sie leicht ausgebaut und gehandhabt werden und eine Ueberholung ist einfach. Auch der Ersatz und das Auswechseln einzelner Teile gestaltet sich dadurch billig und wenig umständlich.

Die Entwicklung des Schiffskältekompressors geht die gleichen Wege wie bei der Dampfmaschine, dem Verbrennungsmotor oder dem Luftkompressor. Ein Ingenieur wird kaum behaupten, daß die Einzylinder-Verbrennungsmaschinen mit gewaltigem Schwungrad, wie sie vor fünfzehn oder zwanzig Jahren gebaut wurden, wegen ihrer geringen Umdrehzahl einer modernen Sechszylindermaschine, die gut ausbalanziert ist und schnell läuft, im Betriebe überlegen seien, oder eine längere Lebensdauer haben. Das Umgekehrte ist der Fall. Der Entwicklungsgang der Dampfmaschine ist allgemein bekannt. Die Konstrukteure der Luftkompressoren haben erkannt, daß der entscheidende Faktor für höhere Umdrehzahl nicht der Rahmen, die Kurbel oder die Pleuelstange war, sondern die Ventile, denn im Gegensatz zu den gesteuerten Ventilen der Dampfmaschine benutzt man hier automatische Ventile. Alle diese Ventile, welche die schweren Kegelventile ersetzten und deren Konstruktion mannigfaltig ist, sind nach demselben Grundprinzip konstruiert; sie haben eine Anzahl konzentrischer Ringe oder rostartige Platten, die mit einem Hub von $^1/_{16}$ bis $^1/_{18}$ Zoll arbeiten. Diese Ventile sehen so aus, als ob sie leicht anzufertigen wären; das ist keineswegs der Fall, da für die Platten und andere Teile ein hochwertiges Spezialmaterial benutzt werden muß, um der Hitze der komprimierten Gase und der dauernden Bewegung widerstehen zu können. Das Ventil ist zweifellos der wichtigste und empfindlichste Teil des Kompressors. Nach vielen Versuchen sind sie heute gut durchkonstruiert. Zu fordern ist, daß sie leicht und rasch entfernt, geprüft und ersetzt werden können, daß sie so angebracht sind, daß kein Teil bei einem Bruch in den Zylinder fallen kann, daß sie sich als ein Ganzes handhaben lassen und beim Arbeiten nicht mehr Geräusch machen als eine Taschenuhr.

(Fortsetzung folgt)

# Der Einfluß der Ozonisierung der Kühlhausluft auf ihren Keimgehalt

Herr Paul Diestelow, städtischer Tierarzt in Potsdam, hat im Kühlhaus des dortigen Schlachthofes eingehende Versuche über die Ozonisierung der Kühlhausluft und die Einwirkung des Ozons auf ihren Keimgehalt angestellt. Darüber berichtet er ausführlich in der Deutschen Schlachthof-Zeitung.

Das Ozon, $O_3$, besitzt ein außerordentlich hohes Oxydationsvermögen. Es kann heute auf elektrischem Wege in beliebigen Mengen und in jeder Konzentration aus dem Sauerstoff der Luft gewonnen werden. Es ist ein farbloses Gas von eigentümlich scharfem Geruch, das noch in 500 000facher Verdünnung deutlich bemerkbar ist. Im Ozonmolekül sind die O-Atome viel labiler gebunden als im Sauerstoffmolekül, so daß es leicht wieder zerfällt. Die hierbei freiwerdenden Sauerstoffatome wirken besonders in feuchtem Zustande stark oxydierend.

Zuerst versuchte man 1893 das Ozon bei der Keimfreimachung des Trinkwassers zu verwenden, wobei eine beträchtliche Vernichtung von Bakterien festgestellt wurde.

Erst später, 1907, setzten die Versuche ein, Ozon für Lüftungszwecke zu verwenden, indem man das große Zwischendeck eines Auswandererschiffes mit Ozon ventilierte. Im Jahre 1909 begann man mit der Ozonisierung von Kühlhäusern zur Haltbarmachung des Fleisches zuerst auf dem Schlachthofe in Köln. Die dortigen Versuche ergaben eine Abnahme der Keimzahl im Druckkanal um 50 v. H. Im Schlachthof zu Freiburg i. Schl. wurde in der Natureiskühlanlage durch 10 Minuten langes Ozonisieren ein völliges Verschwinden des Fleischgeruches erzielt. Auf dem Schlachthof in Potsdam schüttete man in einem 800 cbm großen Raum faule Pökellake aus, die einen üblen Geruch verbreitete; durch Zuführung frischer Luft ließ er sich nicht beseitigen, wohl aber durch 10 Minuten langes Ozonisieren, wobei eine Menge von 2 g Ozon, d. i. auf 1 cbm 0,0025 g Ozon verbraucht wurde. Bei Versuchen mit Nährbodenplatten wuchsen vor der Ozonisierung bei der 1¼ Stunde offenstehenden Agarplatte über 90 Keime; nachdem das Kühlhaus täglich 5 Stunden ozonisiert worden war, also täglich dem 1200 cbm großen Kühlraum 60 g Ozon zugeführt worden waren, wurden auf den Platten nur 4 bzw. 1 Keim gezählt. Die Wirkung hielt noch mehrere Tage nach der Ozonisierung an. Andres Fleisch hielt sich im ozonisierten Kühlhaus bei + 2° bis + 4° C und 80 bis 90 v. H. Feuchtigkeitsgehalt der Luft 8 Wochen lang frisch, ohne daß sich Schmierigwerden oder Schimmelbildung zeigte. Stickiger Geruch wurde schon nach 5 bis 10 Minuten Ozonisierung beseitigt.

Von einem in drei Teile geteilten Huhn wurde das eine Drittel in ozonisierter Luft bei + 20° C, das zweite Drittel im nicht ozonisierten Kühlhaus und das dritte

Drittel in gewöhnlicher Luft von + 20° C 14 Tage lang aufbewahrt. Das der ozonisierten Luft ausgesetzte Stück blieb völlig frisch, das im Kühlhaus aufbewahrte hatte einen muffigen Geruch angenommen und das in gewöhnlicher Luft gelagerte war bereits in Verwesung übergegangen.

Auch andere Versuche zeigten übereinstimmend die günstige Wirkung für die Konservierung des Fleisches, weshalb der Schluß zulässig ist, daß durch die Ozonisierung die dem Fleisch anhaftenden Mikroorganismen vernichtet werden. Es wird deshalb die Ozonisierung der Kühlhäuser und Vorkühlhallen empfohlen.

Den günstigen Einfluß des Ozons auf den Keimgehalt der Kühlhausluft prüfte der Verfasser im praktischen Kühlhausbetrieb mit bakteriologischen Mitteln in einer größeren Versuchsreihe nach. Der bei den Versuchen benutzte Kühlraum des Städtischen Schlachthofes Potsdam war 1200 cbm groß. Die Ozonanlage stammte von der Firma Siemens & Halske, Wernerwerk, Berlin. Die Versuche wurden bei 80 bis 90 v. H. Feuchtigkeitsgehalt der Luft und + 1° bis + 3° C Temperatur im Kühlhaus ausgeführt. Das Ozon wurde dem Druckkanal des Naßluftkühlers zugeführt.

Um den Keimgehalt der nicht ozonisierten Kühlhausluft festzustellen, wurden an vier verschiedenen Stellen 14 Tage lang je eine Agar- und Gelatineplatte unbedeckt der Luft ausgesetzt. Die Keimzahl wurde durch Zählen der auf diesen Platten vorhandenen Kolonien ermittelt.

Dann wurde der Ozonapparat täglich 2 bis 4 Stunden in Betrieb gesetzt und darauf der Keimgehalt der Kühlhausluft ebenfalls mittels Agar- und Gelatineplatten festgestellt.

Im ganzen wurden an 12 Tagen 177 Platten bei nicht ozonisierter Luft aufgestellt. Der Gesamtdurchschnitt der Keime auf den Platten betrug bei n i c h t ozonisierter Luft 321,49, davon waren 10,51 Schimmelpilzkolonien. Während der Oeffnung der Kühlhalle war der Keimgehalt um rund 18 v. H. höher als bei geschlossener Kühlhalle.

Dann folgten die Versuche bei täglich im Mittel 3,5 Stunden langer Ozonisierung. An 17 Versuchstagen wurden 198 Platten aufgestellt. Der Gesamtdurchschnitt der Keime betrug 23,58, davon waren 5,63 Schimmelpilze.

Im Gesamtmittel war der Keimgehalt im Kühlhause um 92,04 v. H., bei den Schimmelpilzen um 46 v. H., herabgedrückt worden. Die Ozonführung betrug 10 bis 12 gr in der Stunde.

Ausführliche Tabellen über die Versuche und eine umfassende Literaturangabe vervollständigen den beachtenswerten Aufsatz.

# Kühllagerung von Weintrauben

Vor der Societé Nationale d' Horticulture de France hielt im März dieses Jahres M. F. Charmeux einen Vortrag über das Ziehen, die Ernte, den Transport und den Verkauf von Weintrauben; darin hob er den Wert der Kälte für die Erhaltung und für die Versorgung des französischen und ausländischen Marktes mit diesen Früchten hervor. Er beschäftigte sich besonders mit den bekannten Chasselas-Trauben, einer wertvollen Tafeltraube. Es handelt sich für den Züchter darum, eine reiche Ernte gut auszunutzen und seine Trauben nicht nur in der Erntezeit, sondern auch im Winter, wenn die Preise hoch sind, gut abzusetzen. Hierbei kommt ihm die Kälte zur Hilfe.

In den ersten Tagen des Dezembers ist der Verkaufspreis für die Chasselas-Trauben auf dem Pariser Markt 5—6 frs für 1 kg, am 15. desselben Monates beträgt er schon 10 frs, im Januar und Februar steigt er auf 20 frs, dann springt er auf 25 frs im März, auf 30—40 frs im April und erreicht seinen höchsten Stand im Mai mit 50—55 frs. Kaum ein anderer Handelsartikel steigt so schnell im Preise wie die Weintraube.

Die Weinbauern Frankreichs hatten in blindem Vertrauen auf die Ueberlegenheit ihrer Produkte sich wenig um die Fortschritte in anderen Ländern gekümmert, wo die Lagerung der Weintrauben schon in großem Maßstabe durchgeführt wurde. So wurden schon 1907 von N. Vattier Kraam bei Amsterdam Versuche gemacht und 9000 Pfund der schwarzen Alicante-Trauben Ende September eingelagert. Die Trauben wurden alle mit langen Stielen abgeschnitten und in kleine Flaschen mit Wasser gesetzt, die auf hölzernen Regalen standen. Drei Monate lang hielten sich die Trauben sehr gut bei einer Temperatur von + 2° C und 90 v. H. Luftfeuchtigkeit. Nur 71 Pfund verdarben. Bei längerer Lagerung fielen mehrere Trauben ab, wurden dabei aber nicht beschädigt. Den Grund hierfür fand man darin, daß die Früchte beim Pflücken noch nicht reif genug waren. Man sah beim Oeffnen der abgefallenen Trauben, daß die Haut und die Kerne sich nicht vom Fruchtfleisch lösten, während die anderen Trauben diesen Fehler nicht hatten. Dies beweist, daß nur völlig reife Trauben mit Erfolg in einem Kühlraum aufbewahrt werden können.

Die Trauben, die sich gut gehalten hatten, blieben 5 Monate im Lager und hielten sich dann noch einige Wochen lang bei den Fruchthändlern, ohne an Qualität und Aroma zu verlieren.

Auch bei Versuchen in Kalifornien wurde festgestellt, daß die Möglichkeit der Konservierung stark von der vorherigen Behandlung abhängt. Weiter wurde in „Ice and Refrigeration" über Versuche im Jahre 1913 berichtet, bei denen Weintrauben 1 Jahr lang im Kühlraum konserviert wurden.

M. Charmeux berichtet dann über seine eigenen Versuche in dem Kühlhaus von Paris Ivery im Jahre 1922. Sie wurden von M. Poher 1923 fortgesetzt. Die Ergebnisse übertrafen noch die Erwartungen.

Am 20. Oktober 1923 wurde ein Waggon Weintrauben angeliefert; die Trauben waren in Körben, Kisten und Bretterverschlägen verkaufsfertig verpackt, teils hatten sie schon einen Straßentransport von 20—30 km hinter sich. Andere Trauben, die noch lose und unverpackt ankamen, stellte man unter Aufsicht der P. O. Eisenbahn auf eigens angefertigte Gestelle in den Kühlraum und steckte die Zweige in Glasgefäße. Die verpackten Trauben legte man auf Borte, die losen Dolden steckte man in Flaschen.

Am 20. November, also nach 30 Tagen Lagerung, untersuchte man die Trauben zum ersten Mal. Ein Teil

war zwischenzeitig schon von den Besitzern abgeholt worden, einige wurden gelegentlich dieser Besichtigung entfernt. Der Rest, der noch völlig einwandfrei war, blieb im Kühlraum und man ließ ihn weitere 35 Tage bis zum 28. Dezember lagern. Die verpackten Trauben befanden sich nach den 30 Tagen noch im besten Zustand und konnten mit 800 bis 1000 frs für 100 kg verkauft werden, denselben Preis, den frische Trauben erzielten.

Die losen Dolden in Flaschen auf den Fruchtgestellen besichtigte man in Anwesenheit von vielen sachverständigen Zeugen. Zur allgemeinen Ueberraschung stellte man fest, daß nicht eine einzige Traube nach den 30 Tagen Lagerung verdorben war. Der Zweig war frisch, das Fleisch der Beere fest. Es überraschte das die Sachverständigen um so mehr, als ihnen auf ihren eigenen Fruchtfarmen in der gleichen Zeit 25 bis 40 v. H. Trauben verdorben waren.

Bei der zweiten Besichtigung am 28. Dezember waren die Chasselas-Trauben noch tadellos; nur eine einzige Packung wurde auf Wunsch des Besitzers entfernt. Was noch im Kühlraum verblieb, beschloß man, auf unbestimmte Zeit lagern zu lassen, um die maximale Lagerzeit für die Chasselas-Trauben kennenzulernen. Es sei noch erwähnt, daß alle Dolden in den Flaschen auf den Gestellen in den 65 Tagen nicht mit einer Schere in Berührung gekommen waren. Die Versuche hatten das entscheidende Ergebnis, daß die Chasselas- und andere frische Trauben die Kühllagerung vertragen.

Was nun die Kostenfrage anbetrifft, so betrug der Preis für die Kühllagerung von 1000 kg für 28 Tage 70 frs einschl. Behandlung. Bei längerer Lagerung kommt ein besonderer Kühlraum mit Fruchtgestellen in Frage, der 4000 frs Monatsmiete kosten würde. Auf den ersten Blick scheint das teuer zu sein. Bei kurzer Lagerzeit sind es 7 frs für 100 kg; besser ist es aber, diese 7 frs dem Kühlhaus zu zahlen, als die Trauben in den Kellern der Markthallen liegen zu lassen, wo man unter Umständen 40 bis 50 frs an 100 kg von einem Tag zum anderen verlieren kann. Noch mehr lohnt sich die Miete von 4000 frs für einen ganzen Kühlraum. Im Raum können 20 000 Flaschen mit 10 000 kg Traubendolden stehen. Beim Einlagern im Oktober haben diese Trauben einen Wert von 200 frs für 100 kg, insgesamt also 20 000 frs. Die Miete für 5 Monate zu 4000 frs beträgt ebenfalls 20 000 frs. Da die Einrichtung des Raumes mit Gestellen und Flaschen im ersten Jahre nochmal 10 000 frs kostet, so ist der Gesamtpreis für die 10 000 kg Trauben 50 000 frs. Nach 5 monatiger Lagerung, also im Februar/März erzielen die Trauben einen Preis von wenigstens 1000 frs für 100 kg man erhält also 100 000 frs zurück für die angelegten 50 000 frs. Diese Zahlen bedürfen keiner weiteren Erklärung; sie beweisen, daß die Kühllagerung von Trauben das Stadium der Versuche überwunden hat und reif für die Praxis ist.

Wenn es auch noch Ungläubige gibt, so ist doch die Tatsache nicht bestreitbar, daß die Chasselas-Trauben durch die Kühllagerung weder an Aroma noch an Wert verlieren. Ja, im Januar erzielten sie sogar höhere Preise auf dem Markt als die frisch angelieferten Trauben. Man kann die Frage als gelöst ansehen. Dr. H. Knappe.

# Erste Tagung der deutschen Eiskrem-Fabrikanten in Berlin

Einer Einladung von Herrn Direktor Wernicke von den Rahmeiswerken Breslau folgend, hatten sich am 22. Oktober eine große Anzahl Eiskremfabrikanten und Vertreter der mit der Eiskremfabrikation verbundenen Industrien in Berlin im Hotel Atlas zu einer Tagung zusammengefunden. Zweck der Tagung war eine Aussprache über die im ersten Betriebsjahre in Deutschland gesammelten Erfahrungen, über ein Zusammenarbeiten zur Förderung der allen gemeinsamen Interessen und die Erstattung eines Berichtes von Herrn Prof. Lichtenberger über seine Studienreise nach Nordamerika. Anwesend waren etwa 40 Personen.

Herr Direktor Wernicke, Breslau, begrüßt die Versammelten, besonders auch die aus Oesterreich und der Schweiz erschienenen Eiskremfabrikanten und übernimmt auf einstimmigen Wunsch der Versammlung den Vorsitz. Herr Prof. Lichtenberger, Kiel, erhält das Wort zu dem Vortrag über seine Studienreise nach Amerika. Er führte kurzgefaßt folgendes aus:

Aus den großen Zahlen, mit denen gewöhnlich der Bericht einer Amerikareise beginnt, seien hier nur zur Charakterisierung der Bedeutung der Eiskremindustrie in Amerika der Anteil genannt, den die zu Eiskrem verarbeitete Milch gegenüber der zu Käse verarbeiteten Menge hat. Zu Käse werden 3,65 v. H. der Milch verarbeitet, zu Eiskrem 3,5 v. H. Dabei muß berücksichtigt werden, daß von der verarbeiteten Käsemenge ein Teil exportiert wird, während der ganze Eiskrem ausschließlich im Lande selbst verbraucht wird. Den weiteren Betrachtungen ist folgende Einteilung zugrunde gelegt: Einrichtung der Eiskremfabriken; was fabriziert man; Organisation; Absatz; Ueberwachung der Herstellung.

Die Einrichtung ist im allgemeinen dieselbe, wie sie bei den deutschen Fabriken getroffen und worüber in der Fachpresse bereits mancherlei veröffentlicht wurde, so daß sich hier ein näheres Eingehen auf diesen Punkt erübrigt. Der Vortragende zeigt zwei Schema der in Amerika üblichen Anordnung. Großen Wert legt man auf das gründliche Reifen, das man von 24 bis zu 60 Stunden andauern läßt nach dem Gesichtspunkt: je länger um so besser. Die Reifer sind häufig glasemaillierte Tanks. Man füllt gewöhnlich direkt in die Kannen aus den Gefriermaschinen ab und bringt die Ware möglichst schnell in den Härteraum, damit sie sich nicht erwärmt und an den Kannenwandungen schmilzt. Der Weg vom Gefrier- zum Härteraum beträgt meist nur 1 m. Man hat gewöhnlich Transportbänder, auf denen die Kannen stehen und beim Transport selbsttätig eine Klappe in der Wand aufstoßen, um jeden Kälteverlust zu vermeiden. Im Härteraum hat man meist auch die hier üblichen Regale aus Rohrschlangen. Auf der anderen Seite des Härteraumes treten die Kannen ebenfalls mittels

Transportband auf die Verladerampe aus. Die Autos sind dreiteilig für die Eiskremkannen, das Roheis und das Salz. Als Kältemedium wird nur Ammoniak benutzt. In allen Fabriken ist wegen der starken Konkurrenz jeder Luxus in der Ausstattung vermieden, dagegen höchster Wert auf peinlichste Sauberkeit gelegt. Die Maschinen sind aus dem besten Material. Die Gefriermaschinen arbeiten in der weitaus größten Zahl mit Sole, und zwar kühlt diese direkt den Innenzylinder, nicht erst vermittels umgelegter Rohre. Sehr wichtig ist die Abfüllvorrichtung, damit der Gefrierer schnell entleert wird. Die Kannen sind immer abgekühlt, um einen Verlust an Schwellung und ein Schmelzen zu verhindern.

Zu der Frage: was wird fabriziert, bemerkt der Vortragende, daß die richtige Mischung hier von ausschlaggebender Bedeutung ist. Diese bestimmt: den Geschmack, den physikalischen Zustand des Produktes (Größe der Schwellung, sandig werden usw.) und die Kosten, damit zugleich die Rentabilität. Mit Faustformeln ist in dieser Hinsicht nicht viel zu machen; man setzt die Mischung stets nach wissenschaftlichen Formeln zusammen und prüft stets im Laboratorium. Hierin wird sehr viel in Amerika geleistet und wir können uns in Deutschland die Ergebnisse der amerikanischen Forschungen zunutze machen.

Eine normale Mischung besteht etwa aus: 15 v. H. Fett, 13 v. H. Trockensubstanz, 14 v. H. Zucker, 0,5 v. H. Gelatine und 57 v. H. Wasser. Eine andere Mischung besteht aus 10 v. H. Fett, 10,5 v. H. Trockensubstanz, 13 v. H. Zucker, 0,5 v. H. Gelatine und 66 v. H. Wasser.

Es richtet sich das ganz nach dem Geschmack des Publikums, der Jahreszeit, dem Ort des Verkaufes usw. Zu viel Fett macht den Eiskrem schwer bekömmlich, zu viel Wasser läßt ihn zu kalt beim Essen erscheinen. Zu viel Zucker macht ihn zu süß, setzt den Gefrierpunkt herunter, kostet also Kälte und verteuert unnötig die Ware. Für Sportplätze macht man die Mischung anders als für Gesellschaften und Theater; der Fettgehalt ist bei Fruchteis geringer als bei anderem Eis. Das Reifen sucht man zuweilen durch sogenannte Improver zu ersetzen wie Pepsin und dergleichen Mittel. Die großen Fabriken arbeiten aber alle mit Reifern und keinen solchen Hilfsmitteln, weil erst das Reifen die Gelatine voll zur Auswirkung bringt.

Nach der Zusammensetzung werden in Amerika verkauft: 50 v. H. Vanilleeis, 30 v. H. Erdbeereis, 10 v. H. Schokoladeneis, 10 v. H. Ananaseis und 10 v. H. diverses Eis. Beliebt sind neuerdings Scherbete, die aus Milchzucker und Fruchtstoffen bestehen. Das Publikum ist in seinem Geschmack sehr verschieden und manche Sorten, die in einer Stadt großen Absatz haben, können in einer vier Stunden entfernten anderen Stadt nicht verkauft werden. Der Fettgehalt ist gesetzlich geregelt und schwankt je nach dem Staat zwischen 8 und 18 v. H.

Unbedingt erforderlich für j e d e n Eiskrem ist, daß er pasteurisiert wird, d. h. 30 Minuten lang auf 65° C erhitzt wird. Dann sind alle Keime getötet und das Produkt ist hygienisch einwandfrei. Weiter ist das Homogenisieren unbedingt nötig, sonst besteht die Gefahr des Ausbutterns im Gefrierer. Das Reifen ist die Bedingung für die richtige Schwellung. Auch der Gefrierer muß richtig gehandhabt werden. Ein zu schnelles Frieren ergibt keine Schwellung, zu langsames Frieren läßt die Mischung ausbuttern. Ist die Temperatur zu hoch, so wird das Produkt wässerig und die Schwellung fehlt, zu kaltes Frieren hat eine ähnliche Wirkung.

Im Härteraum sollte die Ware nicht unter 12 Stunden bleiben. Wenn es zu lange dauert, bis der Eiskrem in den Härteraum kommt, so taut er an der Oberfläche an, die dann beim nachträglichen Frieren grandig wird.

In den Verkauf kommt der Eiskrem in Amerika entweder lose in Kannen oder in Packungen. Am beliebtesten sind die Kannen, bei welcher Verkaufsweise auch am meisten zu verdienen ist. 60 bis 70 v. H. des Absatzes werden in Kannen verkauft im Gegensatz zu Deutschland, wo vorwiegend in Packungen verkauft wird. Die Kannen fassen 5 Gallonen, also 20 Liter. Dann verkauft man noch in 1-Liter-bricks, hauptsächlich an die Haushaltungen. Eskimopie macht man nur im Winter.

Betrachtet man den A b s a t z, so wird in Kannen hauptsächlich in den Läden, Restaurants, Hotels und auf der Straße verkauft. Man serviert den Eiskrem mit dem clipper, einem kugelig gestalteten Apparat, mit dem man aus der Kanne eine Eiskremkugel herausgreift, die dann auf die verschiedenste Art und Weise weiter serviert wird. Entweder als Ice-Cream-Soda in einem Glas mit Früchten und Sodawasser vermischt, oder im Freien meist als cone, d. h. die Kugel wird in eine konische Waffel gelegt, oder als „sundae" mit Früchten und allen Schikanen. Es gibt da eine Menge von Abarten. In Packungen kommt der Eiskrem besonders in den Theatern, Eisenbahnen, Büros, Warenhäusern, Fabriken usw. zum Verkauf. Der 1-Liter-brick geht meist in die Haushaltungen.

Man streitet sich in Amerika noch darum, ob man nach Gewicht oder Volumen den Eiskrem verkaufen soll. Ersteres wünscht der Kleinhandel, letzteres der Großhandel. Durch den Verkauf mit dem clipper verliert der Eiskrem an Volumen, die Schwellung verringert sich durch das Pressen mit der Kugelzange, deshalb will der Kleinhandel nach Gewicht verkaufen, denn er verkauft weniger Gallonen, als er von der Fabrik kaufte.

Meist zieht der Kutscher das Geld beim Abliefern der Ware gleich selbst ein. Er bekommt neben seinem Gehalt noch eine Tantieme und eine Provision für neue Kunden, die er bringt. Er wechselt die Kannen in den Konservatoren aus und beeist sie an Ort und Stelle neu. Man macht eine große Propaganda für Kleinkühlanlagen, die etwa 400 bis 600 Dollar kosten. Sie werden von den Eiskremfabriken frei geliefert und gehen gegen Ratenzahlungen in den Besitz des Abnehmers über. Dadurch wollen die Fabriken die Mitlieferung von Salz und Eis ersparen, die recht beträchtlich ist. Man rechnet 2,49 lbs Salz und 21 lbs Roheis für 1 Gallone Eiskrem.

Der Verkaufspreis für die Gallone ist im Großhandel 1,20 Dollar, im Kleinhandel 2 Dollar. Ein Literbrick kostet 1,40 Dollar. In der Herstellung kostet die Gallone etwa 30 bis 40 cts an reinen Materialien und Kosten für Löhne und Kraft, dagegen sind darin noch nicht Verzinsung, Amortisation und Vertrieb enthalten, worüber der Vortragende nichts Genaues erfahren konnte.

Im Winter macht man den Eiskrem fetter, man gibt ihm mehr Kalorien als im Sommer.

Die Propaganda ist vorzüglich ausgearbeitet und beruht auf den Tatsachen, daß Eiskrem gut schmeckt, einen hohen Nährwert besitzt und absolut hygienisch ist. Alle Betriebe kann das Publikum durch große Spiegelscheiben einsehen und sich so von der Reinlichkeit überzeugen. Man rechnet 2 bis 3 cts für Reklame pro Gallone.

Die Zusammenarbeit sowohl zwischen Praxis und Wissenschaft wie auch unter den einzelnen Eiskrem-

fabrikanten ist sehr eng. Es werden Kurse und Zusammenkünfte abgehalten und Geheimnistuerei kennt man nicht dabei. In dieser Hinsicht sollte sich die junge deutsche Eiskremindustrie ein Vorbild nehmen und sich ebenfalls zu einem Verbande zusammenschließen. Der Vortragende regt dann die Schaffung einer selbständigen Eiskremzeitung an, die jetzt als Beiblatt der Molkereizeitung in Hildesheim erscheint, und bittet um die Unterstützung der Eiskremindustrie, ohne die eine Zeitung nicht lebensfähig sein wird.

In der anschließenden Diskussion spricht Herr Thieß, Hannover, darüber, ob es erlaubt sein wird, das Produkt Rahmeis zu nennen, oder ob die Bezeichnung Eiskrem gewählt werden soll. Das Wort Rahmeis ist in der Konditorei in Deutschland schon lange gebräuchlich und bezeichnet ein Produkt ohne Gelatinezusatz. Es ist also möglich, daß hier Schwierigkeiten von seiten des Nahrungsmittelamts gemacht werden, während bei dem neuen Namen Eiskrem und dessen gesetzlicher Definierung solche Schwierigkeiten nicht entstehen. Herr Homann, Wiesbaden, hatte bereits Schwierigkeiten mit der Polizei und befürwortet die Schaffung eines Gesetzes. Herr Lehmann, Potsdam, glaubt nicht an eine so schnelle Entwicklung der Eiskremindustrie in Deutschland wie in Amerika oder in England, weil die Kaufkraft in Deutschland bedeutend geringer ist und die Rohprodukte in Amerika weniger kosten. Dort koste eine Portion Eiskrem 5 cts, ein Arbeiter verdiene 75 cts die Stunde, das sei also nur ein Fünfzehntel eines Stundenlohnes. Hier liegen die Verhältnisse anders. Der Eiskrem kostet mehr und der Arbeiter verdient weniger. Weiter möchte der Redner wissen, wieviel in Amerika eine Eiskremfabrik anzulegen koste. Hier seien die Voranschläge weit überschritten worden und in den Zeitungen hätten falsche Angaben darüber gestanden. Herr Dechow, Halle, erörtert die Frage, ob der Molkereifachmann oder der Konditor mehr als Eiskremfabrikant in Frage komme und meint, daß beide Industriezweige gemeinsam sich für Eiskrem interessieren sollten. Wenn ein Zusammenschluß der Eiskremfabrikanten stattfindet, so müsse festgelegt werden, wer das Recht hat, sich Eiskremfabrikant zu nennen. Es bestehe eine große Schmutzkonkurrenz und es werde vielerlei als Eiskrem verkauft, was diese Bezeichnung nicht verdiene. Der neue Verband müsse also eine sorgfältige Auswahl bei Aufnahme der Mitglieder treffen. Herr Adler, Berlin, berichtet über die Bestrebungen der Berliner Konditoren, eine Eiskremfabrik in Form einer Genossenschaft zu gründen, was ein großer Mißerfolg gewesen sei. Es seien nur 5000 Mark gezeichnet worden. Die Konditoren Berlins hätten bisher nicht wesentlich unter der Eiskremkonkurrenz gelitten. Seiner Meinung nach ist in Berlin beim Publikum kein Bedürfnis nach Eiskrem vorhanden, man zöge das Eis der Konditoren vor. Herr Fabian, Dresden, möchte wissen, wie die Anfänge der Industrie in Amerika gewesen sind. Er redet für den Namen Eiskrem im Gegensatz zu Rahmeis. Herr Julius, Berlin, redet für das Fabrikat seiner Firma, das in Berlin in diesem Jahre unter dem Namen Eskimo einen starken Absatz erzielt habe, und verteidigt das Fabrikat gegen Angriffe aus der Versammlung. Er stellt es ohne Gefrierer her. Herr Thieß, Hannover, ist auch für ein Zusammengehen von Konditoren und Molkereien. Im Straßenhandel sollte nur Eiskrem verkauft werden dürfen und man solle den Straßenhandel selbst machen und nicht anderen überlassen. Entgegen den Ausführungen des Herrn Adler ist er der Ueberzeugung, daß die Eiskremindustrie in Deutschland unbedingt kommen wird und daß sich die Konditoren dieses Geschäft nicht entgehen lassen und es nicht anderen unternehmungslustigeren Kreisen überlassen dürfen. Die Konditoren Hannovers hätten jedenfalls gut dabei verdient. Herr Großweiler, Breslau, stellt fest, daß es ein ungünstiges Jahr für die Einführung von Eiskrem war und daß die Fabriken zu spät in Betrieb kamen, um die Saison voll auszunutzen. In Breslau haben die Konditoren auf genossenschaftlicher Basis eine Fabrik verbunden mit eigener Molkerei und Roheisfabrik gebaut für 400 000 Mark. Aus Konditorenkreisen seien 270 000 Mark gezeichnet worden. Auch er sieht eine Zukunft für den Eiskrem in Deutschland. Ungelöst sei noch die Konservatorenfrage. Herr Lehmann, Potsdam, sagt, daß die Preise der Maschinenlieferanten nicht zu teuer gewesen seien. Hauptaufgabe des neuen Verbandes müsse sein, darauf zu achten, daß ein anständiger Eiskrem fabriziert werde. In Berlin seien im Sommer vorübergehend 37 Eiskremfabriken gewesen, welche zum Teil ein tolles Fabrikat herausgebracht und damit der Sache sehr geschadet hätten. Herr Prof. Lichtenberger, Kiel, hat sich bei seiner Rückkehr von Amerika gewundert, daß so wenig Reklame gemacht worden sei, ehe die Fabrikanten in Deutschland den Eiskrem in den Handel brachten. Wegen der Bezeichnung Eiskrem oder Rahmeis sei die Beratung der Nahrungsmittelchemiker nötig. Man solle sich in der Definition an die amerikanischen Gesetze halten und verlangen, daß jeder Eiskrem pasteurisiert, homogenisiert und durch den Gefrierer gegangen ist. Sonst sei es auf keinen Fall Eiskrem nach amerikanischer Art. In Amerika werde Eiskrem vor allem von Molkereien hergestellt. In Deutschland sei die Kaufkraft zwar geringer, aber welche Unsummen würden trotzdem für andere Luxusartikel ausgegeben, ohne daß diese einen solchen Nährwert wie Eiskrem hätten. Er bezweifelt nicht, daß ein Markt vorhanden sei. In Amerika gibt es noch eine andere Arbeitsweise in der Industrie; es bestehen Fabriken, welche nur mischen, also das pasteurisierte, homogenisierte und gereifte Produkt an andere Fabriken liefern, welche nur Gefrier- und Härteeinrichtungen haben. Diese Methode macht einen weiten Versand in ungefrorenem Zustand möglich und hat sich in vielen Fällen sehr bewährt.

Nach einer Mittagspause wird dann als erster Punkt der Nachmittagssitzung die Gründung eines Verbandes der Eiskremfabrikanten beschlossen. Es sollen dem Verbande nur solche Firmen angehören dürfen, welche tatsächlich maschinell richtigen Eiskrem herstellen. Die Statuten werden noch im einzelnen festgesetzt werden. Es wird eine Kommission hierfür gewählt, die sich aus Herren aus dem Molkerei- wie aus dem Konditorenfach zusammensetzt. Zum Vorsitzenden wird Herr Direktor Wernicke, Breslau, gewählt; ferner in die Kommission die Herren Thieß, Hannover, Großweiler, Breslau, Hehnel, Wien, Dechow, Halle, Prof. Lichtenberger, Kiel und Dr. Mohr, Berlin.

Die Breslauer Rahmeiswerke haben Proben ihres Produktes mitgebracht, die allgemeinen Beifall finden.

Es folgt dann die Aussprache über die vielumstrittene Frage der Konservatoren, die durch den Vortrag des Ingenieurs einer Konservatoren bauenden Firma eingeleitet wird. Nach technischen Ausführungen über die Anforderungen, die an einen guten Konservator zu stellen sind und Erklärung der physikalischen Vorgänge bittet

er die Eiskremfabrikanten, sich auf Einheitspackungen und Kannen zu einigen, damit eine Normalkonstruktion für die Konservatoren herausgebracht werden könne. Durch eine solche sei natürlich wegen der Anschaffungsmöglichkeit von Spezialmaschinen eine große Verbilligung der Konservatoren möglich, während jetzt jede Fabrik andere Maße und Konstruktionen verlange. Er zeigt eine Konstruktion mit auswechselbaren Einsatzbehältern für die Eis- und Salzmischung. Hier wird also nur der in der Fabrik fertig präparierte Eisbehälter ausgewechselt, die Schmutzarbeit beim Kunden fällt fort, ebenso der Transport von schweren Gefäßen. Nachdem die einzelnen Herren und weitere Fabrikanten in lebhafter Diskussion ihre Meinungen und Erfahrungen mit Konservatoren und den verschiedenen Systemen ausgetauscht haben, beschließt man, diese Frage durch den neuen Verband eingehend studieren zu lassen und auf eine Einheitspackung hinzuarbeiten.

Als nächster Punkt erfolgt eine Aussprache über die Packungen. Herr Göing von der Firma Moll A.-G., Lübeck, berichtet ausführlich über die Entwicklung der Kartons. Ein guter Eiskremkarton muß wasserbeständig sein. Statt Paraffin muß Ceresin zum Präparieren benutzt werden, sonst nimmt der Eiskrem leicht Gerüche an. Die Firma Moll hat einen Karton sich schützen lassen, der in flacher Form geliefert wird, nur mit einer einzigen Klammer zusammengehalten ist und leicht zu einer Packung zusammenzufalten ist. Prof. Lichtenberger, Kiel, zeigt amerikanische Packungen und Reklamebilder als Muster für die richtige Reklame. Diese wird drüben überall getrieben, in den Schulen, Fabriken, Büros, bei jeder Versammlung, durch Vorträge und Betriebsbesichtigungen. Es wird beschlossen, einen Reklameausschuß zu wählen, der eine gemeinsame Reklame für die Eiskremindustrie betreiben soll. Es werden hierfür gewählt die Herrn Lichtenberger, Kiel, Soltmann, Lübeck, Göing, Lübeck, Lindewirth, Hamburg.

Das Forschungsinstitut für Milchwirtschaft in Kiel beabsichtigt die Aufstellung einer Rahmeisanlage zum Abhalten von praktischen Kursen.

Mit dem Beschluß, möglichst bald wieder eine Tagung abzuhalten, fand diese erste Tagung der deutschen Eiskremfabrikanten ihren Abschluß. Sie war ein vielversprechender Anfang einer ersprießlichen Zusammenarbeit in der Zukunft.

Dipl.-Ing. W. Pohlmann.

# Kältetechnische Gesellschaft zu Hamburg

(Bezirksverein des deutschen Kälte-Vereins)

Wir haben den Verlust unseres Mitgliedes Herrn J. Hinrich Huxmann, Bremen, Am Deich 27, infolge plötzlichen Ablebens zu beklagen. Wir werden dem Verstorbenen stets ein ehrendes Andenken bewahren.

Anstelle von Herrn J. Hinrich Huxmann ist die Firma

**Eiswerke Huxmann A.-G., Bremen, Am Deich 27**

als Mitglied in unsere Gesellschaft eingetreten.

W. Pohlmann, Schriftführer

# Kleine Mitteilungen

**Die Kälteanlagen des medizinischen Gerichtsinstituts in Paris.** Das medizinische Gerichtsinstitut des Seine-Departements Paris, liegt am Place Mazas. Es hat die Arbeiten der berühmten, jetzt niedergerissenen Morgue übernommen. Die Revue Générale du Froid beschreibt die Einrichtung der Kälteanlage, die von der Société de Moteurs à Gaz et d'Industrie Mecanique nach Konstruktion Fixary ausgeführt ist. Jede Leiche wird in einem Gefach für sich gekühlt, das doppelte Metallplattenwände hat. Es ist dieselbe Konstruktion wie in der alten Morgue, wonach die Kühlung durch Strahlung geschieht, wobei sich das Aussehen der Körper wenig oder gar nicht verändert. Es ist dieses für Identifikationen und spätere Nachforschungen wichtig.

Jedes Gefach hat längliche Kastenform und ist 75 cm breit, 2,25 m lang und teils 60 cm, teils 68 cm hoch. Im ganzen sind 96 Gefächer vorhanden für 96 Leichen, außerdem 20 Schränke für kleinere anatomische Teile. Auch diese Schränke haben doppelte Metallwände. Diese sowohl wie die Gefächer sind mit Rollen ausgestattet, um Körper und andere Teile leicht ein- und ausbringen zu können. Die Gefächer sind in drei Räumen untergebracht, die für drei verschiedene Temperaturen eingerichtet sind. Die Isolierung ist je nach den Verhältnissen mit Korkplatten oder Korkschrott mit Goudron ausgeführt worden.

Die Doppelwände der Gefächer werden mit Sole gekühlt, deren Zufluß durch Hähne reguliert werden kann. Die Temperatur wird auf + 2° C gehalten, wobei die Leichen nicht frieren und für gerichtmedizinische Operationen brauchbar bleiben. Nur wenn sie längere Zeit, etwa für einige Monate, aufbewahrt werden sollen, verringert man die Temperatur auf — 5° C oder noch tiefer. Die Solekühler haben eine Wärmeübertragungsfläche von 150 m² und stehen im Erdgeschoß im Maschinenraum. Drei Fixary Aggregate sind dort aufgestellt: das eine dient lediglich als Reserve, eines bringt die Temperatur auf — 10° C und das dritte auf — 22° C. Sie arbeiten mit Ammoniak. Die drei stehenden Fixary Kompressoren leisten nominell bei langsamer Tourenzahl 100 000 Cal. stündlich. Der Antrieb geschieht elektrisch. Die Kondensatoren sind Doppelrohr-Gegenstromapparate mit 60 m² Oberfläche. Zur Kühlung dient Leitungswasser.

Die Anlage arbeitet mit Ueberhitzung und Ueberflutung. Der Flüssigkeitsabschneider ist groß genug, um das ganze Ammoniak der Anlage zu fassen. Die Einrichtung ist so getroffen, daß Flüssigkeitsschläge im Kompressor eine Unmöglichkeit sind. Die ganze Anlage ist mit zahlreichen Kontroll- und Reguliereinrichtungen ausgestattet, um eine größtmögliche Ausnutzung zu erzielen.

Zu dem Artikel in Nummer 10 der „Kälte-Industrie", Seite 122/123, **Fischgefrierverfahren nach Taylor** erhalten wir folgende Zuschrift von Herrn Ingenieur Ludwig Hirsch, Berlin:

„Ich verweise bezüglich dieses Gefrierverfahrens im Soleregen darauf, daß ich für das geschilderte Verfahren das deutsche Reichspatent Nr. 335 871 seit Juli 1916 mit Veröffentlichung April 1921 besitze, und zwar ganz unabhängig von den viel späteren Ausführungen Taylors. Hierüber berichtete ich in Heft 9, Jahrgang 1924, der Zeitschrift für die gesamte Kälteindustrie.

Da die deutsche Kälteindustrie wohl ein Interesse daran haben dürfte, daß dieses seitens des Auslandes so eifrig propagierte Schnellgefrierverfahren im Soleregen deutschen Ursprungs ist, was leider hartnäckig verschwiegen wird, bitte ich um einen entsprechenden redaktionellen Hinweis in der nächsten Nummer Ihrer Zeitschrift. Hierbei erwähne ich, daß mein Verfahren zunächst von zwei deutschen Firmen, und zwar Germania, Chemnitz und A. Freundlich, Düsseldorf, im Wege des Lizenzvertrages ausgeführt wird."

**Theaterkühlung in New York.** Das Rivoli-Theater am Broadway in New York hat dieses Jahr eine Kühlanlage nach einem neuen System einbauen lassen. Es ist eine von der Carrier Engineering Corporation in Newark, N. Y., gebaute Zentrifugal-Kälteanlage. Es handelt sich um einen bemerkenswerten Fortschritt in der Lüftungsfrage. Um Luft wirksam abzukühlen und zu entfeuchten durch Führung durch zerstäubtes Wasser, muß man seine Zuflucht zur künstlichen Kälte nehmen, um das Wasser zu kühlen. Wenn man einen Taupunkt der Luft unter 0° C haben will, muß man Luft von anfangs höherem Taupunkt durch zerstäubte kalte Sole blasen, hierfür ist eine Kühlanlage notwendig. Den Einbau einer gewöhnlichen Kälteanlage standen in dem New Yorker Rivoli-Theater polizeiliche Bestimmungen hindernd im Wege. Man wählte deshalb das Carrier Zentrifugal-Kühlsystem, das allen Anforderungen der Feuerwehr und Baupolizei entsprach. Es besteht aus drei Hauptteilen. Es sind dies:

1. Der Verdampfer, in dem die Abkühlung des Wassers oder der Sole durch Verdampfung eines flüssigen Kältemediums unter Vakuum vor sich geht.
2. Der Zentrifugal-Kompressor, konstruiert wie eine Dampfturbine oder ein Turbo-Luftkompressor. Er ist ein gewöhnliches mehrstufiges Gebläse und erzeugt das Vakuum, das für die Verdampfung nötig ist.
3. Der Kondensator, in den das Gebläse den Dampf bei einem beträchtlich niedereren Drucke als dem der Atmosphäre drückt, der aber noch genügend hoch für die Verflüssigung in dem Gegenstromapparat ist.

Das Kältemittel macht wie in jeder anderen Kältemaschine einen Kreislauf.

Der Vorteil dieses Systems ist, daß der ganze Kreislauf bei Drücken, die unter der Atmosphäre liegen, geschieht. Es können aber keine Gerüche wegen des Unterdruckes in der Maschine nach außen gelangen und keine Verluste eintreten. Der Kompressor hat keinen Zylinder und keine Ventile; die einzigen sich berührenden Teile sind die Lagerlaufflächen der Welle. Der Kompressor hat direkten Antrieb durch einen Motor oder eine Dampfturbine und arbeitet unter allen Belastungen mit gleicher Tourenzahl. Das Aggregat ist sehr kompakt gebaut und beansprucht nur 25 v. H. von dem Raum einer anderen Anlage von gleicher Leistung.

Das benutzte Kältemittel heißt Dieline. Es ist eine unschädliche Flüssigkeit, die aus offenen Behältern in die Maschine gefüllt wird; es ist kein Druck für das Füllen nötig.

Ein 25 P. S. Gleichstrommotor treibt ein Gebläse, das die gekühlte Luft durch Kanäle in die verschiedenen Teile des Theaters führt. Ein 30 P. S. Motor ist mit einer Pumpe direkt gekuppelt zur Förderung des Kühlwassers im Zerstäubungsraum, der auf dem Boden liegt. Die Förderhöhe bedingt den kräftigen Motor.

Der direkt mit dem Zentrifugal-Kompressor gekuppelte Motor hat 200 P. S. und macht 3600 Umdrehungen in der Minute. Er ist besonders für diese Anlage konstruiert worden. Der hochtourige Motor ist vollständig gekapselt und kühlt sich selbst durch die zirkulierende Luft, die ihre Wärme an einen mit Leitungswasser gekühlten Oberflächenkühler abgibt. Die Konstruktion bewährte sich sehr und der tatsächliche Kraftverbrauch betrug nur 130 P. S.

Das ganze System arbeitet automatisch ohne Wartung. Es werden dem Theater 30 cbft Luft in der Minute für jeden Sitz zugeführt. Da 2500 Sitze vorhanden sind, so werden durch die Kanäle 75 000 cbft Luft in der Minute allen Teilen des Theaters zugeführt. Es handelt sich bei dem Rivoli um ein älteres Theater, so daß die Führung der Kanäle und der nachträgliche Einbau der Kühlanlage viele Schwierigkeiten machte. Mr. Carrier, der Erfinder dieses Kühlsystems, hat es schon in einer großen Anzahl Theater und öffentlicher Gebäude eingebaut.

**Fischversand im Flugzeug.** Neuerdings wurden Fische von Schweden nach Dänemark mittels Flugzeug versandt. Eine Junkersmaschine des Schwedischen Aero-Transport flog in 55 Minuten von Gotenburg nach Frederikshavn, und die Verbindung soll weiter für die Fischausfuhr benutzt werden. Man beabsichtigt auch, von Rügen, (Saßnitz) aus frische Fische durch Flugzeug ins Binnenland bis nach Leipzig, Berlin und Dresden zu versenden.

# Büchermarkt

**Ueber das argentinische Gefrierfleisch.** Von Prof. Dr. R. O. Neumann, Direktor des Hygienischen Staatsinstituts Hamburg. Verlag Julius Springer, Berlin. Preis geb. 1,50 Mk.

Diese Schrift über das argentinische Gefrierfleisch verdient angesichts der hohen Fleischpreise in Deutschland eine besondere Beachtung. Herr Prof. Dr. Neumann hat im Auftrage seiner Behörde eine Reise nach Argentinien unternommen und dort Studien angestellt, um sich ein eigenes Urteil über den ganzen Gang der Gefrierfleischherstellung zu bilden. Die Schrift beschäftigt sich mit der Heranführung des Schlachtviehes, der Schlachtung und tierärztlichen Untersuchung, der Statistik über den Viehbestand, der Schlachtung und dem Export, der Aufbewahrung des Gefrierfleisches in den Kühlhäusern und dessen Behandlung und Zubereitung. Prof. Dr. Neumann kommt zu dem Schluß, daß das Gefrierfleisch ein Nahrungsmittel ist, welches allen Anforderungen an Nähr-

wert und hygienischen Ansprüchen gerecht wird und das von hoher Bedeutung für die deutsche Volksernährung ist.

**Was ist Mathematik?** Unterhaltungen während einer Seereise, von Lothar Heffter. Verlag Theodor Fischer, Berlin. Preis kart. 3,50 Mk., in Ganzleinen geb. 4,50 Mk.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, den Laien in das Wesen der Mathematik einzuführen und hat dafür einen neuen, sehr geschickten Weg gewählt. In Form von Gesprächen auf einer Seereise behandelt er das große Gebiet der Mathematik in einer Weise, die für jeden gebildeten Laien verständlich und angenehm zu lesen ist und in knapper Form alles Wesentliche enthält. Von den elementaren Anfangsgründen bis zur Relativitätstheorie von Einstein zieht das Gesamtbild der Mathematik, erläutert durch viele Skizzen, an dem Leser vorüber. Es ist ein Buch, dem weiteste Verbreitung zu wünschen ist.

**Großtaten der Technik.** Abreißkalender für Alle, 1926. Verlag Dieck & Co., Stuttgart. Preis 2,40 Mk.

Das schöne Geschenk für jeden Ingenieur und unsere Jugend, der Abreißkalender der „Großtaten der Technik 1926" ist erschienen und ebenso wie seine Vorgänger hervorragend in Ausstattung, Bildermaterial und Text. Jedes Bild ist ein kleines Kunstwerk. Möge er eine recht weite Verbreitung finden und den Sinn für die Technik in immer weitere Volkskreise tragen.

**„Güldner"**, Betriebskalender und Handbuch für praktischen Maschinenbau, von Dipl.-Ing. A. Wiegand. Verlag H. A. Degener, Leipzig. Preis 4,50 Mk. für beide Bände.

Im 34. Jahrgang liegt der „Güldner" vor. In den langen Jahren seines Erscheinens hat er weiteste Verbreitung in dem großen Kreise der Techniker gefunden. Ein Material von gewaltigem Umfang ist in gedrängter Form bearbeitet und für einen äußerst niedrigen Preis erhältlich. Für das Büro wie für den Betrieb ist der „Güldner" gleich wertvoll. Jedem Ingenieur und Studierenden sei der Betriebskalender warm empfohlen.

**Denkschrift zur Eröffnung des neuen Fleischgroßmarktes der Stadt Berlin.** Zur Eröffnung des neuen Fleischgroßmarktes Berlin ist eine Denkschrift erschienen, welche in geschmackvoller Ausführung, mit vielen vorzüglichen Bildern geschmückt, die geschichtliche Entwicklung und die wirtschaftlichen Zusammenhänge des Berliner Vieh- und Schlachthofes enthält. Das statistische Material ist übersichtlich in Kurvenform veröffentlicht. Ein so wichtiges Thema und eine so große Aufgabe, wie die Fleischversorgung von Berlin, wird von jedermann mit Interesse gelesen werden.

**„Carlshütte"**, A.-G. für Eisengießerei und Maschinenbau. Waldenburg-Altwasser.

Die „Carlshütte" hat über Pumpen einen geschmackvollen Katalog, Liste Nr. 1531, herausgegeben. Er enthält Schnitte, Beschreibungen, Kennlinien, Leistungen, Arbeitsverbrauch, Gewichte und Abmessungen von Kreiselpumpen, für alle Arten von Flüssigkeiten.

**„Vogt"**, Ammoniak-Kondensatoren. Katalog AC-2. Henry Vogt Machine Co., Louisville, Ky. U. S. A.

Die Fabrikate der Firma Henry Vogt Machine Co., Louisville, Ky. U. S. A., haben in der ganzen Welt Verbreitung gefunden. Der vorliegende Katalog enthält reichhaltiges Material über Kondensatoren der verschiedensten Konstruktion für Kältemaschinen. Außer den liegenden Gegenstrom-Kondensatoren mit mehreren Innenrohren für das Kühlwasser enthält er die Angaben über die in Amerika weit verbreiteten stehenden Röhrenkondensatoren, denen auch bei uns noch eine Zukunft bevorsteht.

**Adreßbuch der Wild- und Geflügelhändler, 1925.** Verlag des Deutschen Wild- und Geflügel-Händlers, Bernau bei Berlin.

Der Kalender enthält die Adressen aller deutschen Wild- und Geflügelhändler und wird für die Industrie von Interesse sein.

**Ewiger Tageskalender**, von W. Dietz, Rheinsheim, Kr. Karlsruhe. Preis 1,60 Mk.

Es handelt sich hier um einen für alle Zeiten gültigen Kalender, hergestellt aus starkem Karton, mit farbigem Aufdruck des Tierkreises und der Jahreszeiten. Die Handhabung ist einfach, die Konstruktion sehr sinnreich. Er erspart den jährlichen Wechsel des Kalenders.

**Normalblattverzeichnis** (Stand der Normung Herbst 1925), 135 Seiten, Preis 1— Mk. Beuth-Verlag, G. m. b. H., Berlin SW. 19.

Das neue Normalblattverzeichnis gibt einen Ueberblick über alle vom Normenausschuß in Gemeinschaft mit der Industrie und den Behörden bisher aufgestellten Normen. Außer den bereits bezugsfertig vorliegenden etwa 1100 Normblättern sind alle noch im Zustand des Entwurfs befindlichen Blätter angeführt; ein Textteil unterrichtet ausführlich über den augenblicklichen Stand der deutschen Normungsarbeiten auf den verschiedenen Gebieten und über die zu erwartenden Fortschritte. In Anbetracht der grundlegenden Bedeutung der Normung für das gesamte deutsche Wirtschaftsleben, dürfte das Studium des Normalblattverzeichnisses für jeden technisch Interessierten von Vorteil sein.

**Wirtschaftliche Arbeiten.** 86 Seiten, für Interessenten kostenlos. Beuth-Verlag, G. m. b. H., Berlin SW. 19.

Wirtschaftliches Arbeiten ist für die gesamte deutsche Industrie zwingende Notwendigkeit geworden. Verschiedene wissenschaftliche Körperschaften arbeiten seit Jahren gemeinschaftlich mit der Industrie, den Behörden und den Schulen erfolgreich an der Lösung dieser Aufgabe. In der Broschüre „Wirtschaftliches Arbeiten" sind die bisherigen Arbeitsergebnisse folgender technisch-wissenschaftlicher Körperschaften zusammengestellt: Arbeitsgemeinschaft Technik in der Landwirtschaft (A. T. L.), Ausschuß für Wirtschaftliche Fertigung (A. W. F.), Deutscher Ausschuß für Technisches Schulwesen (D. A. T. Sch.), Normenausschuß der Deutschen Industrie (N. D. I.), Reichsausschuß für Arbeitszeitermittlung (Refa), Unfallverhütungsbild-G. m. b. H. der Zentralstelle für Unfallverhütung beim Verbande der Deutschen Berufsgenossenschaften, Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten (V. D. M. A.), Verkehrswissenschaftliche Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn.

Das Heftchen gibt gleichzeitig einen Ueberblick über Zusammensetzung, Arbeitsweise und Ziele der genannten Körperschaften, sowie über wichtige Neuerscheinungen auf dem Gebiete neuzeitlicher Betriebswissenschaft. — Ernsthafte Interessenten erhalten die Broschüre kostenlos zugesandt.

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. W. Pohlmann, Altona/Elbe / Druck der Hanseatischen Verlagsanstalt, Hamburg 36, Holstenwall 2

# Die Kälte-Industrie

Heft 12 | Hamburg, Dezember 1925 | XXII. Jahrg.

**Schriftleitung:** Georg Göttsche, Inh.: Ing. Niese & Dipl.-Ing. Pohlmann, Altona/Elbe, Klopstockstraße 11. — Fernsprecher: Hansa 5625.
**Geschäftsstelle:** Hanseatische Verlagsanstalt, Hamburg, Holstenwall 1 — Fernsprecher: Nordsee 2713.
**Zuschriften sind zu richten:** soweit sie den redaktionellen Teil betreffen, an die Schriftleitung, Altona/Elbe, Klopstockstr. 11, soweit sie den Anzeigenteil oder die Expedition betreffen, an die Geschäftsstelle, Hamburg, Holstenwall 1. — Fernsprecher: Nordsee 2713.



**Inhalt:** Kältetechnische Gesellschaft zu Hamburg — Die Wirtschaftlichkeit des Maschinenbetriebes in Brauereien — Kühlanlagen in Rußland — Kompressoren mit hoher Umdrehzahl für Schiffskälteanlagen — Der Conrady-Kompressor — Patenterteilungen — Kleine Mitteilungen — Büchermarkt.


## Kältetechnische Gesellschaft zu Hamburg

**(Bezirksverein des Deutschen Kältevereins)**

## An unsere Mitglieder!

**Der Mitgliedsbeitrag für das Jahr 1926 beträgt:**

**für Einzelmitglieder Mk. 24.—**
**für Firmen ..... Mk. 60.—**

**Die Beiträge sind bis zum 31. Dezember d. J. an Herrn Rudolf Bieber, Postscheckkonto: Hamburg Nr. 22870, Bankkonto: Vereinsbank, Abt. Barkhof, Hamburg, einzuzahlen, da sonst eine Verzögerung in der Zustellung der Hamburger und Berliner Zeitschriften eintritt.**

**An den Deutschen Kälte-Verein, Berlin, sind keine direkten Zahlungen zu richten. Die Verrechnung für unsere Mitglieder erfolgt durch die Gesellschaft.**

**R. Bieber**
**Schatzmeister**

---

## Bericht über die Hauptversammlung am 14. November 1925.

Am 14. November 1925 fand die Hauptversammlung der Kältetechnischen Gesellschaft zu Hamburg im Restaurant „Patzenhofer", Georgsplatz, statt. Anwesend waren 14 Personen.

Herr Direktor Heyroth erstattete den Jahresbericht und führte aus, daß im vergangenen Jahre die Vereinstätigkeit recht ruhig war, was seinen Grund in der geschäftlichen Hochkonjunktur dieses Sommers hatte, welche die einzelnen Mitglieder stark in Anspruch nahm und ihnen wenig Zeit für das Vereinsleben ließ. Der Vorstand hatte einige größere Besichtigungen und eine Studienreise zur Verkehrsausstellung nach München geplant, welche bei genügender Beteiligung mit wenig Kosten hätte ausgeführt werden können. Leider waren die Zusagen der Beteiligung nicht genügend und wegen Umbauten bei den betr. Fabriken mußten die Besichtigungen verschoben werden. Es ist beabsichtigt, durch eine regere Vereinstätigkeit im Winter das Versäumte nachzuholen.

Von den Mitgliedern der Gesellschaft sind an Beiträgen eingegangen: 47 Zahlungen von Einzelmitgliedern, 11 Zahlungen von Firmen und 10 Zahlungen direkt an den Deutschen Kälteverein. Der Schatzmeister Herr Bieber legt den Kassenbericht vor wie folgt:

Einnahmen:

| | |
|---|---|
| Vermögen aus dem Jahre 1924 . . . . . | 793,56 ℳ |
| Mitgliedsbeiträge, Eintrittsgelder usw. . . . | 1 686,70 „ |
| | 2 480,26 ℳ |

Ausgaben:

| | |
|---|---|
| Deutscher Kälte-Verein . . . . . | 945,60 ℳ |
| Beiträge für Augsburg . . . . . | 300,— „ |
| Kleine Unkosten, Drucksachen . . . . . | 40,— „ |
| | 1 286,40 ℳ |

| | |
|---|---|
| Einnahmen: | 2 480,26 ℳ |
| Ausgaben: | 1 286,40 „ |
| Kassenbestand: | 1 193,86 ℳ |

An den Deutschen Kälteverein sind noch 250 Mark an Mitgliedsbeiträgen abzuführen, ferner hat die Verrechnung mit dem Verlage der „Kälte-Industrie" über die den Mitgliedern zugestellte Zeitschrift noch zu erfolgen.

Herr Landgräber hat die Kasse geprüft und für richtig befunden, worauf Entlastung des Schatzmeisters

und des Vorstandes erfolgt. Der Vorstand wird in seiner jetzigen Zusammenstellung einstimmig wiedergewählt und nimmt mit Dank für das erwiesene Vertrauen die Wahl an.

Es entspinnt sich eine längere Debatte über die Höhe der Mitgliedsbeiträge, den an den Deutschen Kälteverein abzuführenden Beitrag und die Zahlungen für die Zeitschrift die „Kälte-Industrie". Der Beitrag für Einzelpersonen wird auf 24,— Mk., für Firmen auf 60,— Mk. festgesetzt. Er ist direkt an die Gesellschaft, nicht an den Deutschen Kälteverein abzuführen. Herr Hamester stellt den Antrag, von dem Mitgliedsbeitrag von 24,— Mk. für Einzelmitglieder 4,— Mk. für die Gesellschaft zu behalten und von den verbleibenden 20,— Mk. den Betrag von 14,— Mk. an den Deutschen Kälteverein und 6,— Mk. für die Zeitschrift die „Kälte-Industrie" abzuführen. Von dem Beitrage der Firmen soll die Hälfte an den Deutschen Kälteverein abgeführt werden. Der Verrechnung mit dem Deutschen Kälteverein ist die offizielle Mitgliederliste des D. K. V. zugrunde zu legen. Dieser Antrag wird einstimmig angenommen. Die Mitglieder, welche trotz wiederholter Mahnung den Jahresbeitrag noch nicht bezahlt haben, sollen aus der Mitgliederliste gestrichen werden. Der Antrag wird einstimmig angenommen.

Bei dem Punkte „Verschiedenes" werden verschiedene Besichtigungen, welche die Gesellschaft im Laufe des Winters vorzunehmen gedenkt, besprochen. Als nächste Besichtgung wurde für Anfang Dezember eine Besichtigung der Kraftanlagen der Hamburger Elektrizitätswerke in Tiefstack vorgesehen. Wie uns auf eine Anfrage mittlerweile mitgeteilt wurde, kann eine Besichtigung im Dezember wegen starker Beanspruchung der Elektrizitätswerke leider noch nicht stattfinden; sie muß also bis zum Frühjahr hinausgeschoben werden. Dafür wird im Dezember Herr Dr. v. d. Steinen einen Vortrag mit Lichtbildern über „Das Versuchswesen im Schiffbau" halten. Die Einladungen mit dem genauen Termin sind den Mitgliedern direkt zugestellt worden.

Anschließend an die geschäftliche Aussprache fand ein geselliges Zusammensein der Mitglieder statt.

W. Pohlmann, Schriftführer.

# Die Wirtschaftlichkeit des Maschinenbetriebes in Brauereien

Auf der Oktobertagung der Versuchs- und Lehrbrauerei, Berlin, sprach in der technischen Versammlung des Ausschusses für Maschinentechnik, die am 9. Oktober 1925 unter Vorsitz von Direktor Joel stattfand, Dipl.-Ing. Gesell, Berlin, über „Das Ergebnis der Umfrage über die Wirtschaftlichkeit des Maschinenbetriebes."

Einleitend betonte der Redner, daß dieser Vortrag bereits eine Vorgeschichte habe, die von verschiedenen Standpunkten aus interessant sei. Bereits vor zwei Jahren wurde eine solche Rundfrage erwogen, fand aber damals wenig Interesse, da man glaubte, daß solche „statistische Materialien" nur wenig Zweck hätten. Man könnte doch mit solchen Zahlen nicht viel anfangen. In Wirklichkeit kann man aber zwischen diesen Zahlen manches lesen und aus ihnen Schlußfolgerungen und Richtlinien gewinnen. Insbesondere haben diese heute erhöhte Bedeutung wegen des vielfach bevorstehenden Ausbaues der Betriebe und wegen der Möglichkeit, auf verschiedenen Wegen das Ziel zu erreichen.

Um einige Ergebnisse vorauszunehmen, kann man sagen, daß die Umfrage eine gewisse Dämpfung gegen allzu großzügige Maßnahmen ergab, denn nicht jede Neuerung darf übereilt mitgemacht werden; soweit Neuerungen von Interesse sind, werden sie sich rechtzeitig genug einführen. Die eingegangenen Antworten wurden einheitlich gesichtet, und zwar auf der Grundlage: Steinkohlenwert pro hl Ausstoß. Ferner wurde zugrunde gelegt eine einheitliche Eiserzeugung von im Mittel ein Drittel Zentner pro hl. Sofern mehr oder weniger verbraucht wurde, wurde das Kohlenkonto entsprechend ent- oder belastet. Ebenso wurden Korrekturen für den Mälzereibetrieb vorgenommen.

Die Umfrage umfaßt Betriebe in allen Teilen Deutschlands. Die Betriebe wurden gruppiert in solche bis 10 000, 20 000—50 000, 60 00—100 000, um 150 000 und über 200 000—700 000 hl. Der Kohlenverbrauch, wiederum pro hl gerechnet, schwankte bei den kleinsten Brauereien zwischen 42—50 kg, bei den größten zwischen 18—29 kg, bei den zweitkleinsten ergaben sich 28 kg, bei den zweitgrößten 22—30 kg und bei den mittleren 18—24 kg. Man sieht also, so groß sind die Unterschiede nicht.

Geht man den Ursachen für den Kohlenverbrauch nach, so ergibt sich als die nächstwahrscheinliche der Kälteverbrauch. Der Kälteverbrauch für die Kellerkühlung schwankt jedoch nur zwischen 9000 und 12 000 W. E. Wesentliche Aenderungen in dem Kälteverbrauch lassen sich nicht erzielen und es wären also u. a. Aeußerungen, daß bei Tankbelegung von 7 bis zu 70 v. H. Kälteersparnis eintreten sollte, mit der nötigen Vorsicht aufzunehmen.

Der Kraftverbrauch ergibt sich im Durchschnitt mit 10—12 P. S. h pro hl. Er verteilt sich mit 2—4 P. S. h für allgemeine Arbeitsmaschinen, 4—8 P. S. h für Kälteerzeugung und 2—4 P. S. h für Leerlauf. Man sieht, die Kälteerzeugung beansprucht die Hälfte des Kraftverbrauchs und der Leerlauf macht ebenfalls schon ein Drittel aus. Die Ursachen der Schwankungen sind demnach nur in der Art der verschiedenen Anlagen gegeben. Die Kleinbetriebe arbeiten mit Maschinen von 20—50 P. S. h, mit 20—50 kg Dampfverbrauch, die großen mit Maschinen von 200—400 P. S., mit 8—10 kg Dampfverbrauch brutto. Der Verbrauch von 42—50 kg Kohle ist durch richtige Anwendung von Kaufstrom auf 30—35 kg herunterzudrücken. Die besondere Ausführung einzelner Maschinen fällt weniger ins Gewicht; so zeigte ein Arbeiten mit 14 Atm. Keseldruck ungünstigere Ergebnisse als ein solches mit 9 Atm. Am ungünstigsten zeigten sich andererseits zu große Maschinen infolge des hohen Leerlaufes.

Nicht berücksichtigt sind in den bisherigen Berechnungen die Amortisationskosten, die mehr ausmachen können als man denkt. An Hand von Zahlen weist der

Vortragende nach, wie wichtig hier richtiges Kalkulieren ist. Ebenso spielen die Bedienungskosten oft eine ungeahnte Rolle, namentlich wenn die Anlagen zu alt oder allzu modern sind.

Ein wesentlicher Faktor kann auch der Wasserverbrauch sein, der im Durchschnitt 0,2—5 cbm pro hl beträgt. Wenn man berücksichtigt, daß die Kosten beim Bezug von Wasser recht erheblich über die Kohlenkosten hinausgehen können, so wird sich manchmal auch eine eigene großzügige Fernwasserversorgung empfehlen. Auch auf andere Weise, etwa durch große Kühlflächen und Gradierflächen kann Wasserersparnis erzielt werden.

Einen beträchtlichen Anteil an den Kosten hat der Vertrieb. Aus der Rundfrage ergeben sich als Mittelwert Fuhrparks von 4—5 Pferden und 2 Kraftwagen bei den kleinsten Betrieben. Dann folgen in der nächsten Gruppe 10—20 Pferde und 2—5 Kraftwagen, die dritte Gruppe umfaßt 20—40 Pferde und 5—8 Kraftwagen, die nächste Gruppe umfaßt 30—40 Pferde und 8—15 Kraftwagen und schließlich die letzte Gruppe 40 Pferde und 8—25 Kraftwagen. Keine Brauerei unterhält einen Fuhrpark mit mehr als 100 Pferden. Der Vortragende errechnet nach Erfahrungswerten für einen Kraftwagen die Arbeitsleistung von 5 Pferden und die Leistung eines Pferdes pro Jahr mit 1200 hl. Er bemerkt, daß die so oft gefürchtete Reparaturbedürftigkeit der Kraftwagen nicht immer so schlimm sein kann, denn es gibt Brauereien, die ihre gesamten Reparaturen durch die eigene Werkstatt erledigen, ohne deshalb über den Durchschnittspersonalsatz von 15—23 Mann im Großbetriebe zu kommen. Wesentlich ist naturgemäß auch die Frage, ob Flaschenbier oder Faßbier überwiegend zu transportieren ist. Nach den Ermittelungen des Vortragenden ist etwa ein Siebentel des Jahresausstoßes als Flaschenbier zu befördern. Vortragender schließt seine Ausführungen, indem er der Hoffnung Ausdruck gibt, daß aus seinen Angaben mancherlei Nutzanwendungen gezogen werden können und dankt allen Betrieben für ihre Mitarbeit an der Rundfrage.

In der nun folgenden Aussprache sprach als erster Herr Horch, der die Wirtschaftlichkeit der Hoch- und Niederdruckanlagen erörtert haben wollte, besonders deshalb, weil ihm die Niederdruckanlagen gegenüber den neuerdings empfohlenen Hoch- und Höchstdruckanlagen im Hinblick auf die Abdampfverwertung günstiger erschienen.

Hierzu weist Herr Gesell nach kurzer Erörterung der Begriffe Hoch- und Höchstdruck auf die ungleichmäßige Beanspruchung in Brauereien während der Sommer- und Winterperiode hin.

Herr Moog gibt ein Beispiel, nach welchem durch Aufstellung eines größeren Dieselmotors die Kosten für den Energiebedarf wesentlich vermindert werden konnten, worauf Herr Gesell auf die besonders günstigen Verhältnisse in angeführtem Beispiel hinwies.

Herr Fehrmann geht noch etwas näher auf das Verhältnis von Dampfmaschinen zu Dieselmotoren ein. Weiter erörtert er die Verwendung von Kaufstrom, der ebenso wie Dieselbetrieb im Hinblick auf die Amortisationskosten besonders günstige Verhältnisse ergeben kann.

# Kühlanlagen in Rußland

In Rußland leidet die Kälteindustrie ebenso wie das übrige Wirtschaftsleben an Geldmangel für den konstruktiven Neuaufbau. Die ganze Industrie liegt dort in den Händen der Regierung. Deren technische Stelle für Kühlhausangelegenheiten heißt Miasochladoboinia, deren monatliche Zeitschrift Cholodinoje Delo feststellt, daß für die im Jahre 1925 geplanten Bauten das erforderliche Geld nicht zu beschaffen war; es handelt sich um 1,2 Millionen Rubel. Anfangs wollte man 3 Millionen Rubel bewilligen, der Betrag wurde dann auf 1,2 Millionen gekürzt, aber auch diese Summe hat das Finanz-Kommissariat dann der ausführenden Stelle nicht zur Verfügung gestellt. Deshalb kann das Astrachan-Kühlhaus in Moskau nicht fertiggestellt werden. Im Interesse des russischen Im- und Exportes verlangt das genannte Blatt schnelle Beschaffung des Geldes und Fertigstellung der Bauarbeiten. Die Artikel der russischen Zeitschrift befassen sich zum großen Teil mit der Behandlung und Kühllagerung von Lebensmittelprodukten der Haustiere. Es finden sich Abhandlungen über die Zufuhr von Eiern und deren Lagerung in Kühlhäusern, über die Technik der Fleischindustrie Rußlands und das Zurichten und der Verkauf von Fleisch in Moskau, weiter über das Auftauen von Gefrierfleisch, die Versorgung von Leningrad mit Fleisch im Jahre 1924. An Aufsätzen, welche sich mit konstruktiven Seiten der Kältetechnik befassen, seien genannt: Der Einfluß der Korkisolierung auf die Wirtschaftlichkeit von Kühlhäusern, die Konstruktion eines kanadischen Eishauses, der Einfluß von isothermisch konstruierten Wagen auf die Erhaltung der Nahrungsmittel. Heft 7—8 enthält Aufsätze über den Export von Hammelfleisch aus der Sowjet-Republik, über den Export von russischen Schweinen, den Kongreß über Kühltransportfragen, Neue Kühlmethoden für Fleisch, den Stand der Kälteindustrie in Deutschland, Nomogramme über Leitungskoeffizienten, Versuche an der Kühlanlage im Kühlhaus Moskau, Ermittelung des Wirkungsgrades von Kühlanlagen durch Bestimmung der Menge des zirkulierenden Kältemittels, Kleinkältemaschine Autofrigor, moderne Anlagen zur Verwertung der Nebenprodukte in Schlachthäusern. Außerdem Mitteilungen aus der Praxis, Bücherbesprechungen, Handelsnachrichten usw.

Einiges sei aus den zahlreichen Mitteilungen erwähnt.

Am Arax-Fluß ist der Bau eines Kühlhauses geplant, für den die Gelder aber noch nicht bewilligt sind. Beabsichtigt ist ein Bau zur Lagerung von 2000 Pud (32 600 kg) frischem, körnigem Kaviar und 20 000 Pud (326 000 kg) gefrorenem Stör, der für Export bestimmt ist. In Sowjet-Rußland ist beabsichtigt, Kühlhäuser über das ganze Land zu bauen, doch es fehlt auch hier an dem nötigen Geld, das großzügige Projekt zur Ausführung zu bringen und die Zentralregierung in Moskau zeigt sich wenig geneigt, das Geld herzugeben. Der Bedarf an Kühlhäusern ist in dem großen, an Lebensmitteln so reichen Land natürlich groß.

Geplant sind folgende Anlagen: Eine Vorkühlanlage für transkaukasische Früchte in Erivan (Russisch-Armenien); Kühlhäuser mit Eisfabriken in Batum, Samtredi, Kuitais, Groi und Nautlug in Transkaukasien; Kühl- und Schlachthäuser in Semipalatinsk, Petropavlosk, Orenburg

und Merk in der Kirgisischen Republik; Kühlhäuser mit künstlicher Kühlung an den Eisenbahnstationen von Semipalatinsk, Tomsk, Kurgan, Petropavlovsk, Ishim und Yaloturovsk in Sibirien.

Sechs Schlachthäuser mit Kühlanlagen zur Verarbeitung von Speck, die in 24 Stunden 400 Tiere schlachten können, sind geplant für Armavir, Krasnodar, Millerovo, Torgovaia, Petrovsk und Labinskai. Fischgefrieranlagen zum Einfrieren von 500 Pud (8200 kg) Fisch in 24 Stunden und Lagern von 10 000 Pud (163 000 kg) gefrorenem Fisch verbunden mit Eisfabriken zur täglichen Herstellung von 300 Pud (5000 kg) Eis sind beabsichtigt für Achtiri, Kizlar, Azov und Eisk. Kühlhäuser für Eier und Geflügel verbunden mit Eisfabriken sollen folgende Städte erhalten: Stavropol (50 000 Pud), Georgievsk (25 000 Pud), Peschanookopskaia (20 000 Pud). Drei Vorkühlanlagen für Früchte und Eisfabriken sollen gebaut werden in: Sochi (500 Pud Früchte täglich), Belorechenskaia (500 Pud) und Krasnodar (500 Pud). In letzterer Stadt soll außerdem ein Kühlhaus zur Lagerung von 20 000 Pud verschiedenartiger Lebensmittel und eine Gefrieranlage für 250 Pud Fische gebaut werden. Weiter sollen erhalten: Rostow am Don ein Kühlhaus für 150 000 Pud, eine Eisfabrik für 1000 Pud, eine Gefrieranlage für 20 000 Pud Fische, ein weiteres Kühlhaus für 10 000 Pud und eine Eisfabrik für 200 Pud Eis; Groznoie ein Kühlhaus für Eier, Kislovodsk für Hammel und Wladikaukas für Früchte. Ferner plant man den Bau von 100 Kühlwagen und 3 Kühlschiffen, jedes für 60 000 Pud, von Eisfabriken in Gudermes und Eislagerhäusern in Rostow am Don. Alle oben aufgezählten Anlagen sind für die Gegend des nördlichen Kaukasus bestimmt. Die Gesamtkosten hierfür würden sich auf 12 000 000 Rubel belaufen.

Die Republik Azerbeidjan beabsichtigt den Bau von Kühlhäusern in Baku, Tandje, Khachmas, Lenkoran und Kurdamir.

In der Ukraine und in der Krim sind vor kurzem verschiedene Eisfabriken gebaut oder modernisiert worden, so in Sebastopol (für 300 Pud Eis täglich), im Kharkov (für 1200 Pud Eis täglich) und in Ekatherinoslav (für 300 Pud Eis täglich).

Der Transport der Butter hat im letzten Sommer in Sibirien verschiedene Verbesserungen erfahren. Es wurden auf den Flüssen Ob und Irysch 8 Passagier- und Frachtdampfer mit isolierten Räumen ausgestattet, die Solekühlung erhielten. Jeder Dampfer hat zwei Räume, von denen jeder 4000 bis 6000 Pud faßt.

# Kompressoren mit hoher Umdrehzahl für Schiffskälteanlagen

Nach einem Vortrag von E. Markham auf dem IV. Internationalen Kältekongreß in London 1924.

(Schluß.)

Der hochtourige Luftkompressor ist seit vielen Jahren bereits auf dem Markt und hat sich so bewährt, daß man hätte erwarten sollen, daß auch die Fabrikanten von Kältemaschinen sich die Vorteile des hochtourigen Kompressors mit Druckölschmierung zunutze machen würden. Erstaunlicherweise ist bis zum Jahre 1919 wenig in dieser Richtung geschehen, man vergleiche nur die Anzeigen in der Fachpresse mit denen von früheren Jahren. Wer die Anzeigen in den verschiedensten Jahrgängen der Fachpresse des In- und Auslandes einmal durchsieht, wird einen guten Ueberblick über den Entwicklungsweg der Kälteindustrie gewinnen. In England führt sich in der Schiffahrt die hochtourige Maschine in neuerer Zeit immer mehr ein. Der beste Beweis für die Bewährung dieser Maschinen ist es, daß die Britische Admiralität die Umdrehungen ihrer Kältekompressoren erhöht hat. Die konservativen Ansichten der älteren Ingenieure müssen erst überwunden werden und der jüngeren Generation wird die allgemeine Einführung dieses Types vorbehalten bleiben.

Im Schiffsmaschinenbau strebt man neuerdings dahin, eine Antriebsmaschine in der Weise für zwei Arbeitsleistungen zu benutzen, daß man z. B. eine hochtourige Dampfmaschine oder einen Oelmotor einerseits direkt mit einem dreistufigen Luftkompressor kuppelt, andererseits mit einem elektrischen Generator, wobei die Umdrehzahl i. d. M. bei 300 bis 400 liegt. Ebensogut kann ein Kältekompressor von derselben Maschine angetrieben werden wie der Luftkompressor oder der elektrische Generator. Man kann es meist einrichten, daß für beide Zwecke die Antriebskraft etwa die gleiche ist und so gut, wie ein dreistufiger Luftkompressor, der die Luft auf einen Druck von 80 Atm. bringt, mit 300—400 Umdrehungen laufen kann, ist dieses auch für den einstufigen $CO_2$- oder $NH_3$-Kompressor möglich. Die Konstruktion des Unterbaues kann für die drei Maschinen eine gemeinsame sein.

Um den Bestimmungen Lloyds für Kältemaschinen gerecht zu werden, muß der Kompressor die gewünschten Temperaturen in längstens 18stündiger täglicher Betriebszeit schaffen können. Es könnte demnach im Falle einer gemeinsamen Kupplung von Kältekompressor, Dampfmaschine und elektrischem Generator die Dampfmaschine den Kältekompressor allein in den 18 Stunden antreiben, während derer die Lichtbelastung des Generators klein ist, es verbleiben dann noch 6 Stunden für den Antrieb des Generators ohne den Kompressor, eine genügend lange Zeit, um die Spitzenbelastung zu decken.

Als sich die Firma des Vortragenden entschloß, Schiffskältemaschinen zu bauen, hatte sie bereits reiche Erfahrungen mit schnellaufenden Dampfmaschinen und Luftkompressoren. Ihre Konstruktionen waren jahrzehntelang im Schiffsbetrieb erprobt und entsprachen genau den hohen Anforderungen der Britischen Admiralität. Man entschloß sich deshalb schon mit Rücksicht auf die geringen Herstellungskosten, dieselben Rahmen, Pleuelstangen, Kurbeln, Wellen, Führungen usw. auch für die Kältemaschinen zu verwenden. Die Spezialteile, passende Zylinder, Ventile u. dgl. wurden natürlich dem jeweiligen Zweck angepaßt. Diese Maschinen arbeiten alle mit 250 bis 500 Umdrehungen i. d. M. und besitzen Kolbengeschwindigkeiten von etwa 2 m/sec. Die Lagerdrücke sind gering selbst unter ungünstigsten Bedingungen. Warum sollte sich also ein hochtouriger Kältekompressor nicht ebensogut bewähren?

Alle diese Maschinen besitzen einen Kreuzkopf und eine Kolbenstange und der Verfasser hält diesen Typ dem billigeren Typ der gekapselten Maschine für bedeutend überlegen. Man hat darüber gestritten, ob für Schiffsbetrieb eine doppelt- oder einfachwirkende Maschine den Vorzug verdiene. Es hängt das von dem Kältemittel und der Größe der Maschine ab. Die Seitenkräfte der Pleuelstange werden bei einer Maschine mit Kreuzkopf und Kolbenstange von den Führungen aufgenommen, welche bei Abnutzung nachgerichtet werden können. Bei einem offenen Kolben und einfachwirkender Maschine werden die seitlichen Kräfte von den Zylinderwandungen aufgenommen, die als Folge mit der Zeit sich oval abarbeiten und Oel an den Kolbenringen vorbei in den Zylinder gelangen lassen, von hier kommt das Oel in den Kondensator und in die Verdampfersysteme und verringert die Leistung der Maschine. Außerdem bedeutet das einen großen Oelverlust. Auch kam es vor, daß beim Arbeiten mit hohen Temperaturen, trockener Kompression und hohem Druckverhältnis Betriebsstörungen dadurch eintraten, daß das Oel im Zylinder verkokte und die Ventile unbrauchbar machte. Ebenso wie das Oel an den Kolbenringen vorbei gelangt, kann auch das Kältemittel aus dem Zylinder in das Gehäuse übertreten; es beeinträchtigt dort stark die Schmierfähigkeit des Oeles, die mechanische Abnutzung des Triebwerkes vergrößert sich als Folge.

Bei dem geschlossenen Kapseltyp ist es unmöglich, einen der Triebwerksteile zu prüfen, ohne das Kältemittel aus dem Gehäuse abzulassen. Jede Untersuchung ist mit unangenehmen Geruchsbelästigungen verbunden; nur zu oft kommt es deshalb vor, daß der Maschinist, wenn er auch ein Klopfen im Triebwerk bemerkt, die Maschine ruhig weiterlaufen läßt, weil er das unangenehme Aufnehmen des Gehäuses scheut; der Schlag wird größer und größer, bis das Unglück da ist. Der Verfasser sah eine solche gekapselte Maschine, deren Gehäuse ein Loch von etwa 30 cm im Durchmesser aufwies; hier war ein leichtes Klopfen unbeachtet geblieben, die Pleuelstange hatte sich locker gearbeitet und schließlich gelöst und das Gehäuse durchschlagen. Das Ammoniak war ausgetreten und man konnte erst an die Absperrventile kommen, als die ganze Füllung ausgeströmt war.

Bei dem gekapselten Typ muß das Gehäuse so stark konstruiert sein, daß es den maximalen Druck im ganzen System aushalten kann; es wird also bedeutend schwerer als bei dem Kreuzkopftyp. Der Wellendurchmesser der Kapselmaschine ist erheblich größer als der Durchmesser der Kolbenstange der Kreuzkopfmaschine bei gleicher Leistung der Maschinen; also ist im ersten Falle der Umfang der gegen das Kältemittel abdichtenden Stopfbüchse größer und damit auch die Verluste an Kältemittel und durch Stopfbüchsenreibung.

Bei der Konstruktion einer Kreuzkopfmaschine ist der wichtigste und schwierigste Punkt die genaue Zentrierung der Kolbenstange, um Störungen an der Stopfbüchse zu vermeiden. Erfahrungsgemäß muß man außergewöhnlich genaue Leeren benutzen in Form von Blindkolben, Kolbenstange und Kreuzkopf, wenn man den Rahmen und den Zylinder auf die Bohrmaschine nimmt. Es müssen dann in einem Bohrgang die Teile gemeinsam ausgebohrt und dann so gegeneinander verzapft und gesichert werden, daß die Zentrierung für immer erhalten bleibt. Dieses Verfahren kostet viele Schablonen und Zeit, aber es lohnt die Mühe, denn ein genau zentrisch laufender Kolben ist die Vorbedingung für eine dichte und leicht arbeitende Stopfbüchse. Alle Abnutzungen in den Führungen und Lagerflächen können durch Nachstellen und Zwischenlagen leicht ausgeglichen werden.

Bei dem Kapseltyp mag die Stopfbüchse an der rotierenden Welle wohl konzentrisch mit der Welle selbst sein, solange die Maschine neu ist. Wenn sich die Welle aber eingelaufen und etwas gesenkt hat, geht die Zentrierung verloren und Spezialpackungsringe müssen eingesetzt oder die Lager ausgegossen werden. Die Abnutzung der Zylinderwandungen zwingt zu einem Ausbohren des Zylinders und Einsetzen neuer größerer Kolbenringe. Wenn dann der Zylinder und das Gehäuse in einem Stück gegossen sind, muß man die ganze Maschine in die Fabrik schicken und die Rechnung für die Reparatur erreicht eine stattliche Höhe.

Bei $CO_2$ empfiehlt der Verfasser einfachwirkende Maschinen bis zu Größen von 40 P. S. Antriebskraft. Bei größeren Maschinen sollte man doppeltwirkende Kolbenkonstruktion wählen. Bei Ammoniak sollte man in allen Fällen doppeltwirkende Maschinen bauen, die einfachwirkenden nur für die ganz kleinen Typen.

Der Verfasser gibt dann eine genaue Beschreibung einer typischen modernen Schiffskältemaschine, wie sie seine Firma nach den Bestimmungen der Britischen Admiralität gebaut hat. Es handelt sich um einen stehenden doppeltwirkenden Zweizylinder-$CO_2$-Kompressor mit Druckschmierung und Dampfantrieb. Jeder Zylinder kann alleine arbeiten, indem man den Kopf der Pleuelstange des anderen Zylinders löst. Die Dampfmaschine ist eine Verbundmaschine, jeder Zylinder kann aber auch alleine als einfache Maschine arbeiten, indem der Dampf für den Niederdruckzylinder durch ein Reduzierventil gedrosselt wird. Die Kompressorzylinder sind aus massiven Stahlblöcken gebohrt und mit einer auswechselbaren, polierten und gekühlten gußeisernen Einlage versehen. Die Ausstattung besteht aus Plattenventilen und Metallpackung für den Kolben und die Stopfbüchse. Jeder Kolben hat acht gußeiserne Ringe; sie bestehen aus einer besonderen Mischung, die nach kurzem Einlaufen der Zylinderauskleidung eine hervorragende Oberfläche gibt. Die Stopfbüchse ist mit Spezialweißmetallringen und Zwischenstücken von viereckigem Querschnitt aus Stahl verpackt, eine Packung, die sich schon bei Hochdruckkompressoren bei 200 Atm. Druck bewährt hat. Durch eine Laterne wird die Stopfbüchse von einer Pumpe mit Oel versorgt; dann folgt noch eine Hilfsstopfbüchse mit Lederstulpen. Die Sicherheitsplatten sind aus Kupfer; die Hauptabsperrventile haben zwei Sitze. Wenn sie ganz geöffnet sind, schließt sich der zweite Sitz und die Stopfbüchse steht nicht mehr unter Druck, kann also ohne Verlust an $CO_2$ neu verpackt werden. Die Flächen der Spindelventile sind zwei Weißmetallringe von viereckigem Querschnitt, die in schwalbenschwanzförmigen Erweiterungen in dem Spindelkopf sitzen. Beim festen Schließen werden die Ringe auf die scharfen Stahlsitze gedrückt und das Weißmetall preßt sich in die Erweiterungen im Spindelkopf. Die Kolbenstangen sind aus gehärtetem Spezialstahl. Alle Lager sind reichlich groß und leicht zugänglich.

Das ganze Aggregat ist kompakt gebaut und läuft bei 400 Umdrehungen i. d. M. ganz geräusch- und erschütterungslos. Jeder Zylinder allein genügt, um die richtige Temperatur in einem Dampfer von 7000 Tons für Fleischtransport zu halten.

Um noch ein Wort über die verschiedenen Kältemittel im Gebrauch auf Schiffen zu sagen, so wird Ammoniak mit der Zeit die jetzt noch meist verbreitete Kohlensäure verdrängen, zumal heute die Kältemaschine häufig in einem besonderen Raum, getrennt vom Hauptmaschinenraum steht und man Ammoniak leichter in allen Teilen der Welt bekommen kann als vor Jahren.

Der Verfasser hofft, durch seine Ausführungen eine Anregung für die Weiterentwicklung und Einführung der hochtourigen Schiffskältemaschinen gegeben zu haben, welche sich noch mit Rücksicht auf die geringeren Kosten ebenso in der Schiffahrt einführen wird wie der Dieselmotor. W. Pohlmann.

# Der Conrady-Kompressor

Dieser neue rotierende Kompressor wird nach den Konstruktionen von Herrn Ingenieur Conrady von der Maschinenfabrik K. Burkard, Oberursel, gebaut. Es ist hier versucht worden, eine Kleinkältemaschine zu schaffen, die alle Ventile vermeidet, mit normal laufenden Elektromotoren direkt gekuppelt werden kann, größte Wirtschaftlichkeit besitzt, geringsten Raum einnimmt, geräuschlos und durchaus zuverlässig arbeitet und nur geringe Abnutzung der gleitenden Teile zeigt. Auf diesen letzten Punkt wurde besonders hoher Wert gelegt, weil es sich bei anderen rotierenden Kompressoren gezeigt hatte, daß bei den großen gleitenden Geschwindigkeiten, welche die einzelnen rotierenden Schieber der betreffenden Rundlaufpumpen bei hohen Tourenzahlen in dem Gehäuse unter Belastung machen müssen, in kurzer Zeit ein erheblicher Verschleiß eintrat. Infolge der durch die großen Gleitgeschwindigkeiten entstehenden großen Reibung verbrauchten diese Kompressoren viel Kraft und wurden schnell warm. Ein solcher Verschleiß wirkt außerdem ungünstig auf das Dichthalten der Maschine.

Bei der Konstruktion des Conrady-Kompressors wurde deshalb darauf Wert gelegt, daß die Gleitgeschwindigkeiten in der Maschine trotz der direkten Kupplung mit hochtourigen Elektromotoren in normalen Grenzen blieben und diejenigen anderer bewährter Konstruktionen bei gleichen Leistungen nicht überschritten. Die Maschinen besitzen nur rein zentrisch rotierende Massenbewegung, welche geringeren Verschleiß erzeugt als hin- und hergehende Bewegung. Das Charakteristische der Konstruktion ist die feststehende Kurbelwelle, um die sich die Gehäuse und die Kolbentrommel in gleichem Drehsinn drehen. Der Raum zwischen den beiden Trommeln wird durch zwangläufig geführte Flügel in Kammern unterteilt, welche die Arbeitsräume bilden. Die Flügel machen beim Umlauf nur eine geringere Drehung mit minimaler Gleitgeschwindigkeit.

Außer in den Kurbellagern sind in der Maschine keine wesentlichen Gleitgeschwindigkeiten, so daß sie sehr hochtourig laufen kann. Die Kühlung der Welle ist an den Stellen, wo die höchsten Gleitgeschwindigkeiten auftreten, eine derartig sichere, daß die Welle niemals die Temperatur des Kondensators überschreiten kann, selbst wenn die Maschine mit hochüberhitzten Gasen läuft.

Die Seitenwandungen des Gehäuses sind fast keinem Reibungsdruck ausgesetzt. Um eine dauernde Dichtung zwischen den Seitenwandungen und den Flügeln zu er-

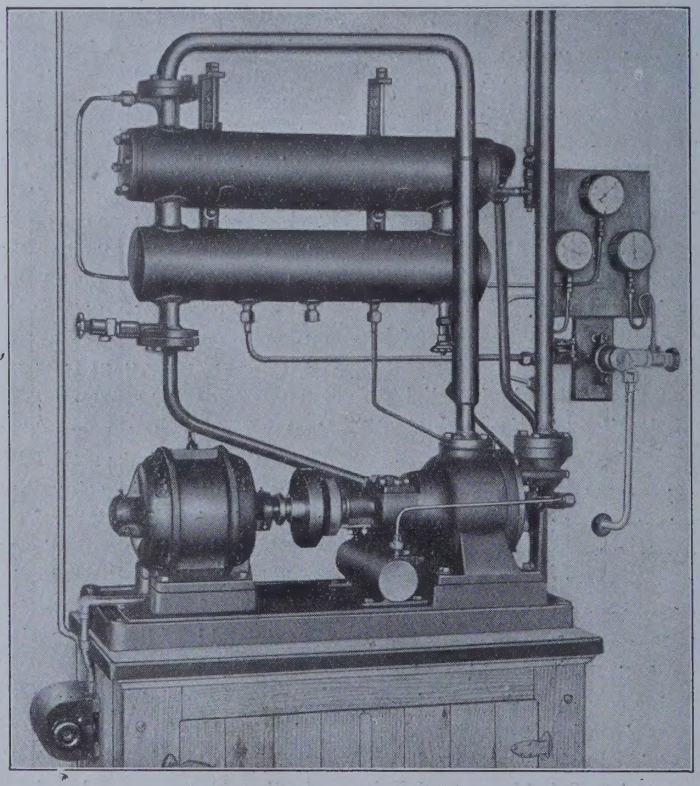


Abb. 1.

reichen, sind die Flügel parallel zu den Seitenwandungen halbiert. Ein geringer Druck preßt die halbierten Flügel wie auch ihre Führungsteile und die beiden Kolbenringe elastisch gegen die Seitenwandungen und bewirkt bei eintretendem Verschleiß ein zuverlässiges Nachdichten. Daher ist ein Nachlassen der Leistung vermieden.

Sehr gute Ergebnisse zeigte die Maschine beim Arbeiten mit warmem Kühlwasser, also unter Verhältnissen, wie sie in den Tropen herrschen. Bekanntlich drückt warmes Kühlwasser die Kälteleistung einer Maschine herunter und bewirkt einen höheren Kraftbedarf. Bei dem Versuch arbeitete man mit Kühlwasser von + 40° C und einer Verdampfungstemperatur von — 20° C, so daß das gesamte Temperaturgefälle 60° C betrug. Die diesen Temperaturen entsprechenden Drücke sind bei Chlormethyl 8,88 Atm. bzw. 1,20 Atm.; bei Chloräthyl 2,613 Atm. bzw. 0,257 Atm. Bei diesen das normale Druckverhältnis übersteigenden Drücken hatte die Maschine noch eine gute Leistung, ein Zeichen, daß die Undichtigkeitsverluste gering sind. Dem Nachteil, daß warmes Kühlwasser bei höheren Temperaturen bedeutend mehr Sauerstoff abgibt, der dann die Rohrwandungen des Kondensators angreift, begegnete man dadurch, daß man diese Kondensatoren aus Kupfer machte, deren Haltbarkeit fast unbegrenzt ist.

Bei Ammoniak als Kältemittel läßt sich nur Eisen als Konstruktionsmaterial verwenden, das in den Tropen bald durch den sich aus dem Wasser abscheidenden Sauerstoff angegriffen wird. Bei dem Conrady-Kompressor ist das Kältemittel Chloräthyl oder Chlormethyl, welche keine Metalle angreifen und kein Wasser absorbieren, sondern sich scharf von Wasser trennen. Diese Eigenschaft haben die anderen in der Kältetechnik gebräuchlichen Gase nicht, deshalb sind bei ihnen Störungen des Betriebes infolge innerer Vereisung zu befürchten, wenn die Medien nicht völlig wasserfrei sind. Dadurch, daß keine Ventile und Stopfbüchsen vorhanden sind, ist kein Gasverlust zu befürchten und Belästigungen durch Geruch oder Beschädigung von Lebensmitteln durch die Gase. Das Regulierventil ist hermetisch nach außen abgeschlossen, seine Regulierung erfolgt von außen durch eine elastische Metallmembrane hindurch.

In den Tropen sind die Leistungen bei einer Kühlwassertemperatur von + 30° wie folgt:

| Tourenzahl | Nutzbare Kälteleistung und Kraftverbrauch bei — 10° Verdampfg. u. + 30° Kondensator-Temp. | | Antriebsmotor | Eisleistung in 24 Stunden |
|---|---|---|---|---|
| | cal./Std. | P. Si. | P. S. | kg |
| Betrieb mit Chlormethyl-$C H_3 Cl$ | | | | |
| 1 500 | 7 000 | 4 | 5—5,5 | 1 000 |
| 1 200 | 5 500 | 3,2 | 4—4,5 | 780 |
| 1 000 | 4 700 | 2,7 | 3,5—4 | 640 |
| 900 | 4 200 | 2,5 | 3—3,5 | 550 |
| 750 | 3 500 | 2 | 3 | 440 |
| 500 | 2 300 | 1,4 | 2 | 275 |
| Betrieb mit Chloräthyl-$C_2 H_5 Cl$ | | | | |
| 1 500 | 1 900 | 1,3 | 2 | 220 |
| 1 200 | 1 540 | 1,1 | 1,75 | 170 |
| 1 000 | 1 300 | 0,9 | 1,5 | 140 |
| 900 | 1 150 | 0,7 | 1,25 | 120 |
| 750 | 950 | 0,6 | 1 | 96 |

Die Firma baut nur eine einzige Größe des Kompressors, der je nach der Umdrehzahl und der Wahl des

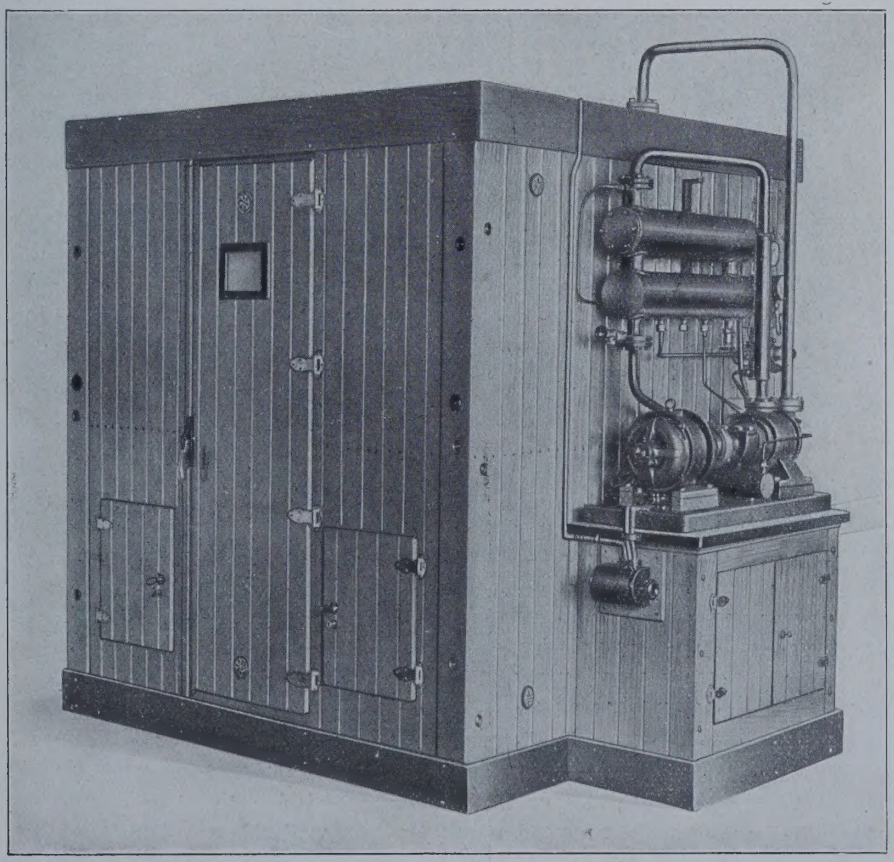


Abb. 2.

Kältemittels für Leistungen von 1900 bis 9500 Cal./Std. bei Kühlwasser von + 10° und von 950 bis zu 7000 Cal./Std. bei + 30grädigem Kühlwasser in den Tropen leistet. Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Leistungen für verschiedene Betriebsverhältnisse.

Die Conrady-Kompressions-Kältemaschine arbeitet mit Ueberflutungseinrichtung im Verdampfer, welche den Vorteil hat, daß der Kompressor im Betriebe unempfindlich ist, die Regulierung sich vereinfacht, die Verdampfersysteme durch die reichliche Zufuhr an Flüssigkeit voll ausgenutzt werden und der Kompressor trotzdem trockene Gase bekommt und überhitzt arbeitet.

Aus den beiden Abbildungen ist die einfache Anordnung des Aggregates zu ersehen. Eine Fundamentierung ist bei dem Kompressor nicht nötig.

| Tourenzahl | Theoretische Fördermenge in cbm/Std. | Kälteleistung bei — 10° Verd. und + 15° Kond.-Temp. in cal./Std. | | Kraftverbrauch | | Kühlwasser stündlich bei + 10° und — 10° im Verdampfer cbm | Eisleistung in 24 Stunden kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | theoretisch | praktisch | P. Si. | Antriebsmotor P.Si. | | |
| Betrieb mit Chlormethyl-$CH_3Cl$ | | | | | | | |
| 1 500 | 38,0 | 14 000 | 9 500 | 3,5 | 4—5 | 1,3 | 1 400 |
| 1 200 | 30,0 | 11 000 | 7 500 | 2,8 | 3,5—4 | 1,0 | 1 100 |
| 1 000 | 25,4 | 9 350 | 6 300 | 2,4 | 3—3,5 | 0,95 | 900 |
| 900 | 22,8 | 8 400 | 5 700 | 2,2 | 2,5—3 | 0,85 | 800 |
| 750 | 19,0 | 7 000 | 4 700 | 1,8 | 2,5 | 0,75 | 650 |
| 500 | 12,5 | 4 600 | 3 100 | 1,2 | 2,0 | 0,50 | 400 |
| Betrieb mit Chloräthyl-$C_2H_5Cl$ | | | | | | | |
| 1 500 | 38,0 | 3 800 | 2 600 | 1,0 | 2,0 | 0,40 | 350 |
| 1 200 | 30,0 | 3 000 | 2 000 | 0,8 | 1,5 | 0,30 | 250 |
| 1 000 | 25,4 | 2 540 | 1 700 | 0,7 | 1,5 | 0,26 | 200 |
| 900 | 22,8 | 2 280 | 1 500 | 0,6 | 1,0 | 0,24 | 175 |
| 750 | 19,0 | 1 000 | 1 300 | 0,5 | 1,0 | 0,20 | 150 |

# Patenterteilungen

**17a, 1. 418 500.** Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken Escher Wyß & Cie. in Zürich, Schweiz. Kältemaschine mit Dampfstrahlejektor. 8. September 1925.

Patentansprüche: 1. Kältemaschine mit Dampfstrahlejektor, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter, in welchem der Treibdampf für den Ejektor erzeugt wird, und der Kondensator eine Drehung um eine gemeinsame Achse erfahren sowie als kommunizierende Gefäße ausgebildet sind, wobei der Druckunterschied zwischen Behälter- und Kondensatorraum durch die Fliehkraft von Flüssigkeiten aufrechterhalten wird.

2. Kältemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdampfer eine Drehung um dieselbe Achse wie der Kondensator erfährt und Kondensator und Verdampfer ebenfalls als kommunizierende Gefäße ausgebildet sind.

3. Kältemaschine nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlung des Kondensators lediglich durch den bei dessen Drehung erfolgten Luftzug erfolgt.

**17a, 8. 418 949.** Karl Gläßel in Stuttgart-Cannstatt. Vorrichtung zum Regeln von Kältemaschinen. 17. September 1925.

Patentansprüche: 1. Vorrichtung zum Regeln von Kältemaschinen bzw. zum Messen der Kälteflüssigkeitsmengen nach Patent 357 961, dadurch gekennzeichnet, daß die Ueberstromöffnung zwischen den beiden Durchflußbehältern in ihrem Durchflußquerschnitt regelbar oder durch mehrere Oeffnungen ersetzt ist, die nacheinander abgedeckt werden können.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Behälter im zweiten angeordnet ist, um ein besonderes Druckausgleichrohr zwischen beiden Behältern zu vermeiden.

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Kondensator und dem ersten Behälter ein Versammler angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der aus dem ersten Behälter fließende Strahl durch eine besondere Wasseruhr hindurch zum zweiten Behälter geführt wird.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, bei welcher der Kondensator tiefer liegt als der Regler, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasraum des Reglers mit der vom Regulierventil nach dem Verdampfer führenden Leitung unter Zwischenschaltung eines Ventils verbunden ist.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, bei welcher der Kondensator tiefer liegt als der Regler, dadurch gekennzeichnet, daß im Gasraum des Reglers eine Rohrschlange angeordnet ist, durch welche entweder ein Teil oder die ganze vom Regulierventil kommende kalte Flüssigkeit fließt.

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, gekennzeichnet durch einen Flüssigkeitsstandmesser mit Schwimmer und Gegengewicht in geschlossenem Gehäuse, welcher durch magnetische oder elektromagnetische Zwischenmittel außerhalb des Gehäuses Anzeige- und Ablesevorrichtungen beeinflußt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch einen Flüssigkeitsstandmesser mit Schwimmer und

Gegengewicht, durch welchen mittels eines Triebwerkes ein Magnet in einem geschlossenen Gehäuse gedreht wird, der auf eine außerhalb befindliche Elektromagnetnadel einwirkt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwimmer in einem mit elektrischen Meßvorrichtungen ausgestalteten Leitungskreis durch Verdrehen einer Scheibe verschiedene Widerstände einschaltet.

**17a, 9. 418 848.** Bernhard Bischof und Charles Haccius in Genf, Schweiz. Vorrichtung zur Abdichtung umlaufender Wellen für Kältemaschinen und dgl. 15. September 1925.

**17a, 12. 418 625.** Richard Plersch in Illertissen. Gegenstromkondensator mit konzentrisch ineinander angeordneten Röhren in Verbindung mit einem Tauchkondensator, insbesondere für Kältemaschinen. 17. September 1925.

Patentanspruch: Gegenstromkondensator mit konzentrisch ineinander angeordneten Röhren in Verbindung mit einem Tauchkondensator, insbesondere für Kleinkältemaschinen, dadurch gekennzeichnet, daß die innere wasserführende Röhre an ihren der Eintrittsstelle in das Kondensatorgefäß gegenüberliegenden Krümmer und nächst ihrer Austrittsstelle aus dem Tauchkondensatorgefäß mit Oeffnungen versehen ist, so daß das aus den Krümmeröffnungen austretende Kühlwasser die äußeren Mantelröhren im Gegenstrom zu dem darin fließenden Kältemittel bespült und durch die Abflußöffnungen wieder in das Kühlwasserrohr zurücktritt.

**17a, 14. 418 728.** Carl Senßenbrenner in Düsseldorf-Oberkassel. Ammoniak - Absorptions - Eismaschine. 14. September 1925.

Patentansprüche: 1. Ammoniak - Absorptions - Eismaschine mit im Kocherabsorber angeordneter beweglicher Steuerungsglocke, dadurch gekennzeichnet, daß während der Heizperiode das Ammoniakgas vor dem Entweichen aus der Glocke zwangläufig oben unter ihrem Deckel entlang geführt wird, um die etwa hier angesammelten, in Wasser unlöslichen Gase mitzureißen.

2. Eismaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein verschiebbarer Zylinder in der Glocke angeordnet ist, der beim Heizen das Ammoniakgas unter den Deckel der Glocke entlang führt und es von hier zur Austrittsstelle leitet, beim Absorbieren aber die Unterkante der Glocke für das Gas freigibt.

3. Eismaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Deckel der Glocke ein Rohr befestigt ist, auf dem ein weiteres Rohr verschiebbar angeordnet ist, das das Ammoniakgas vom Deckel der Glocke abwärts in das innere Rohr zur Austrittsstelle leitet.

**17a, 14. 418 501.** Mannesmann-Kälte-Industrie A.-G. in Berlin. Sicherheitsvorrichtung für Absorptionskältemaschinen. 8. September 1925.

Patentansprüche: 1. Sicherheitsvorrichtung für Absorptionskältemaschinen, dadurch gekennzeichnet, daß in ein oder mehrere Kühlrohre bzw. ein System von Kühlrohren eine zweite ein Kühlmittel (beispielsweise Kühlwasser) führende Leitung, welche durch eine Schmelzsicherung verschlossen ist, in der Weise eingebaut ist, daß beim Erreichen einer Gefahrtemperatur die Schmelzsicherung schmilzt und das Kühlmittel zum Durchfluß durch die Kühlrohre gelangt.

2. Sicherheitsvorrichtung für Absorptionskältemaschinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Schmelzsicherung und der Querschnitt der Leitung, welche das Kühlmittel führt, so bemessen ist, daß die Sicherheitsvorrichtung in jede beliebige vorhandene Absorptionskältemaschine nachträglich eingebaut werden kann.

3. Sicherheitsvorrichtung für Absorptionskältemaschinen nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitungsrohr so geführt ist, daß direkt die Wände des Kühlrohres bespritzt werden.

**17a, 14. 419 575.** Ivar Admunsen in Oslo. Absorptionskältemaschine mit intermittierendem Betrieb. 2. Oktober 1925.

Patentansprüche: 1. Absorptionskältemaschine mit intermittierendem Betrieb, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlwassergefäß des Kondensators zwei Ablauföffnungen in verschiedenen Höhen hat, von denen die obere Oeffnung mit der Kühlvorrichtung des untenliegenden Kocher-Absorbers dauernd direkt verbunden ist, während die untere Oeffnung mit der genannten Kühlvorrichtung über ein Ventil in Verbindung steht, das in Uebereinstimmung mit der Ein- und Ausschaltung der Heizvorrichtung für den Kocher-Absorber selbsttätig gesteuert wird.

2. Absorptionskältemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das durch die obere Abflußöffnung des Kühlwassergefäßes ablaufende Kühlwasser dazu dient, einen Unterbrecher zu beeinflussen, der die Zufuhr von elektrischem Strom zu der Kältemaschine unterbricht, und der dazu eingerichtet ist, in seine ursprüngliche Stellung zurückzukehren, wenn die Oberfläche des Kühlwassers im Kühlwassergefäß unter die obere Abflußöffnung gesunken ist.

**17a, 14. 419 720.** Firma Gebr. Bayer in Augsburg. Absorptionskältemaschine. 12. Oktober 1925.

Patentansprüche: 1. Absorptionskältemaschine, dadurch gekennzeichnet, daß der Absorber-Kocher mit dem Verdampfer durch in ihren lichten Weiten gegenseitig abgestimmte Leitungswege derart verbunden ist, daß bei dem der Absorption entsprechenden normalen Druckunterschied lediglich die Ammoniakdämpfe durch mindestens einen, gegenüber den anderen verengten Leitungsweg zum Absorber strömen, während bei gesteigertem Druckunterschied durch den gleichen Leitungsweg unter Umgehung der Verengung oder durch einen anderen, in der lichten Weite aber größeren Leitungsweg der Flüssigkeitsinhalt des Verdampfers im ganzen oder teilweise zum Absorber gefördert wird.

2. Absorptionskältemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Förderung der Flüssigkeit aus dem Verdampfer zum Absorber dienende Leitungsweg an der tiefsten Stelle des Verdampfers endigt, um in erster Linie dessen Wasserinhalt abzuführen.

3. Absorptionskältemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungswege für die Förderung der Dämpfe und der Flüssigkeit vom Verdampfer zum Absorber aus einem einzigen Rohr bestehen, das durch den Verdampfer hindurch bis zu dessen Boden geführt ist und eine Oeffnung oberhalb des Flüssigkeitsspiegels des Verdampfers hat, deren Größe zur Ueberführung der normalen Dampfmenge bei gewöhnlichem Saugdruck ausreicht und kleiner ist als die lichte Weite des Rohres.

4. Absorptionskältemaschine nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung des Kondensators mit dem Verdampfer an dessen Boden endigt und daß im Kondensator bzw. in dessen Verbindungsleitung zum Verdampfer gegenüber den sonstigen Verbindungsleitungen zwischen Verdampfer und Absorber-Kocher ein Widerstand (z. B. Querschnittsverengung) vorgesehen ist.

5. Absorptionskältemaschine nach Anspruch 1 mit Doppelkessel als Absorber-Kocher, dadurch gekennzeichnet, daß eine Parallelleitung zum Kondensator von dessen Anfang bis zum Verdampferboden geführt ist und daß der Kondensator in den Verdampfer über dessen Flüssigkeitslinie einmündet und in sich einen Strömungswiderstand in Richtung zum Kocher-Absorber hat.

6. Absorptionskältemaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kondensatorende von oben in den Verdampfer bis auf den Boden eintaucht und über dem Flüssigkeitsspiegel des Verdampfers eine Oeffnung entsprechend Anspruch 3 hat.

7. Absorptionskältemaschine nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinrichtung des Kocher-Absorbers zur besonders starken Kühlung ausgenutzt wird, um den zur Ueberleitung der Verdampferflüssigkeit in den Absorber nötigen Druckunterschied hervorzurufen.

8. Absorptionskältemaschine nach Anspruch 1 bis 6, gekennzeichnet durch Einrichtungen zur wahlweisen Erwärmung des Verdampfers, zum Zweck, plötzliche Drucksteigerung in ihm hervorzurufen.

**17a, 23. 419 576.** Firma Schiffswerft und Maschinenfabrik (vorm. Janssen & Schmilinsky) A.-G. in Hamburg. Sole-Konzentrationsvorrichtung für Kühlmaschinen. 9. Oktober 1925.

Patentanspruch: Sole-Konzentrationsvorrichtung für Kühlmaschinen, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärme der Abgase der Antriebsmotoren der Kühlmaschine zur Konzentrierung der Solelösung benutzt wird.

**17b, 1. 419 768.** Richard Plersch in Illertissen. Regel- und Auftauvorrichtung für Eiserzeuger. 9. Oktober 1925.

Patentanspruch: Regel- und Auftauvorrichtung für Eiserzeuger, bei welcher Entspannungs- und Regelorgan in einer Regelvorrichtung vereinigt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchlaßöffnungen des Kältemittels in den Leitungen vom Kondensator zum Eiserzeugerelement und von diesem zum Verdichter einem gemeinsamen Regelorgan (Spindel, Küken oder dgl.) angehören und bei Verstellung des letzteren dem Durchgang des Kältemittels wechselnde Querschnitte bieten, so daß in bekannter Weise beim Gefrieren und Abtauen die Strömungsrichtung des Kältemittels nicht geändert wird.

**17d, 5. 419 769.** Fried. Krupp A.-G. in Essen, Ruhr. Oberflächenkondensator. 10. Oktober 1925.

Patentanspruch: Für mit überhitztem Dampf arbeitende Dampfkraftanlagen mit stark wechselnder Belastung bestimmter Oberflächenkondensator, dem zeitweilig überhitzter Dampf zuströmt, dadurch gekennzeichnet, daß in die Bahn des zum Kondensator strömenden überhitzten Dampfes ein Behälter mit ständig naßgehaltenen Körpern von großer Oberfläche (z. B. Bimsteinstücken) eingeschaltet ist, über die der Dampf streicht.

**17f, 2. 414 602.** August Stengel in München. Vorrichtung zum Kühlen von Flüssigkeiten. 15. September 1925.

Patentanspruch: Vorrichtung zum Kühlen von Flüssigkeiten zur Vorkühlung mit Wasser, zur Nachkühlung mit Eis, dadurch gekennzeichnet, daß ein doppelwandiger, ringförmiger Eisbehälter unten in einer Trichterform endigt, die auf der inneren Seite mit den bekannten Schraubenrinnen ausgestattet ist, und daß überhalb dieses Teiles ein kegelförmiger hohler, mit Wasser gekühlter Einsatzkörper mit ebensolchen Schraubenrinnen angeordnet ist, über dem der Milchbehälter mit den Verteilerdrüsen sich befindet.

**17f, 11. 419 770.** Kurt Wiesinger in Zürich und Firma Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf-Derendorf. Lokomotivkühler. 10. Oktober 1925.

**17a, 18. 420 184.** Joseph Ruhland in Budapest-Köbanya. Vorrichtung zum Auftauen eingefrorener Innenrohre von Siederohrverdampfern bei Kältemaschinen. 16. Oktober 1925.

Patentansprüche: 1. Vorrichtung zum Auftauen eingefrorener Innenrohre von Siederohrverdampfern bei Kältemaschinen, dadurch gekennzeichnet, daß im inneren Umlauf des Kältemittels mit dem Verdampfer steht und außen geheizt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Auftaurohr an der tiefsten Stelle eine Oelablaßvorrichtung hat.

**17a, 15. 422 115.** Dr.-Ing. E. Rumpler in Berlin. Kocher-Absorber für Absorptionskältemaschinen. 26. November 1925.

Patentansprüche: 1. Kocher-Absorber für Absorptionskältemaschinen, welcher aus mindestens zwei miteinander verbundenen Behältern besteht, von denen alle als Kocher und nur einer als Absorber dienen, dadurch gekennzeichnet, daß der als Absorber dienende Behälter mit den übrigen Behältern ausschließlich durch kleine Oeffnungen in Verbindung steht derart, daß bei der Absorption das durch diese Oeffnungen hindurchströmende Gas in winzige Gasblasen zerteilt wird.

2. Kocher-Absorber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an Stelle der kleinen Oeffnungen siebartige oder poröse Behälterteile vorgesehen sind.

3. Kocher-Absorber nach Anspruch 1 und 2 mit ineinanderliegenden Behältern, dadurch gekennzeichnet, daß die beheizte Fläche des Kocher-Absorbers Stufen besitzt derart, daß der Boden des die Abgasleitung tragenden Behälters mit Bezug auf den Boden der anderen Behälter zurücktritt.

4. Kocher-Absorber nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der die Heizquelle umgebende Teil der Behälter an Stelle ebener Flächen unebene Flächen besitzt.

**17a, 1. 422 502.** Dipl.-Ing. Michael Zack in Berlin-Wilmersdorf. Kältemaschine. 2. Dezember 1925.

Patentanspruch: Kältemaschine mit vorheriger Kompression, Kühlung und nachheriger Entspannung eines Gases, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas, insbesondere Luft, nach seiner Kompression innerhalb eines Kühlers zunächst zwischen porösen Wänden hindurchströmt, dabei Dampf aus der die Wandung umgebenden Flüssigkeit aufnimmt unter gleichzeitiger starker Abkühlung derselben, daß das Gas sodann unter Wärmeaustausch zur Abgabe der in Dampfform aufgenommenen Flüssigkeit gezwungen wird und daß es schließlich zum indirekten Wärmeaustausch mit dem vorher abgekühlten Wasser gebracht wird, worauf es expandiert.

# Kleine Mitteilungen

**Eispreise.**

Gesellschaft für Markt- und Kühlhallen, Hamburg.

ab Werk:

| | pro Zentner Mk. |
|---|---|
| bei gleichzeitiger Abnahme von mindestens 500 Pfd. | 1,— |
| „ „ „ „ „ 200 „ | 1,10 |
| „ „ „ „ „ 100 „ | 1,20 |

frei Haus:

| | |
|---|---|
| bei gleichzeitiger Abnahme von mindestens 1000 Pfd. | 1,30 |
| „ „ „ „ „ 500 „ | 1,45 |
| „ „ „ „ „ 200 „ | 1,60 |

Kühlhaus Zentrum, A.-G., Hamburg.

frei Haus:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Block | von 50 | Pfund | 1,20 Mk. |
| 2 | „ | „ 50 | „ | 1,70 „ |
| 4 | „ | „ 50 | „ | 3,30 „ |
| 5 | „ | „ 50 | „ | 4,15 „ |
| 6 | „ | „ 50 | „ | 5,— „ |
| 7 | „ | „ 50 | „ | 5,85 „ |
| 8 | „ | „ 50 | „ | 6,70 „ |
| 9 | „ | „ 50 | „ | 7,35 „ |
| 10 | „ | „ 50 | „ | 7,65 „ |

1 Zentner ab Werk 1,— Mk.

Städtischer Schlachthof Cottbus. Die Verwaltung hat ab 1. Oktober d. J. den Eispreis von 2,— Mk. auf 1,60 Mk. herabgesetzt. Eine Stange von 12,5 kg kostet 40 Pfg. Diese Preise gelten jedoch nur in der Zeit von 7 bis 9 Uhr morgens; nach dieser Zeit wird ein Aufschlag von 50 v. H. erhoben. Für Abnehmer, welche nicht innerhalb des Stadtkreises Cottbus wohnen, wird ein Aufschlag von 20 v. H. abgerundet nach oben auf eine durch 5 teilbare Summe erhoben.

**Neue Eisbahn in Berlin.** Am 25. November wurde im Berliner Sportpalast die neue Kunsteisbahn eröffnet, welche mit 2300 qm die größte Hallenbahn Europas ist. Sie ist 78 m lang und 32 m breit; die Kälteübertragung geschieht durch 25 km Solerohre, die nahtlos gezogen und verschweißt sind. Die Ammoniak-Kompressoren haben eine Leistung von 440 000 cal pro Stunde bei — 10° Verdampfungstemperatur. Die gefrorene Eisplatte wiegt 3 Millionen Kilogramm. Der Antrieb geschieht durch eine Dampfmaschine von 250 P. S.; zur Dampferzeugung dienen 2 Kessel von je 274 qm Heizfläche. Der Dampf hat 10 Atm. Druck. Der Abdampf mit 2 Atm. wird zu Heizzwecken ausgenutzt. Die ganze Bahn kann mit Brettern abgedeckt werden, so daß die Arena für andere Sportzwecke benutzt werden kann. Unter der Bahn liegen auf Verlangen der Polizei Tunnels, um bei Rennen ohne Ueberschreiten der Bahn in den Innenraum kommen zu können. Die Zugangsöffnungen von 5 × 5 m liegen in der Eisbahnfläche, doch sind sie durch eine besondere Einrichtung auch während des Eisbahnbetriebes überfroren und nicht zu sehen.

Bei der Eröffnung waren zahlreiche Gäste und ein großes Publikum anwesend. Ein reichhaltiges sportliches Programm fand allgemeinen Beifall.

**Reise im Kühlwagen.** Die amerikanische Zeitschrift „Refrigerating World" berichtet über die Reise eines Patienten, der in den heißen Julitagen einen Hitzschlag erlitten hatte, nach einer kühleren Gegend in einem Kühlwagen. Mr. L. J. Chapman, Präsident der Molkerei-Gesellschaft in Kansas City, leistete sich diese ungewöhnliche und kostspielige Reise. Er hatte nach dem Hitzschlag einige Tage im Kühlraum der Molkerei sein Bett aufgeschlagen, die große Feuchtigkeit störte ihn aber. So beschloß er, nach einer kleinen Insel mit kühlem Klima im Lake Superior zu reisen. Er mietete einen Kühlwagen, der gut beeist und auf + 15° C gekühlt wurde, stellte sein Bett hinein und fuhr in Begleitung seines Arztes und Ingenieurs von Kansas nach Duluth. Die Eisenbahngesellschaft rechnete für diese Reise 597 Dollar.

**Die Einfuhr von Gefrierfleisch vom Januar bis August 1925.** Die Einfuhrstatistik des Deutschen Reiches weist folgende Importe von Gefrierfleisch in der Zeit vom 1. Januar bis Ende August 1925 auf: 16 521 dz genießbare Eingeweide von Rind- und Kalbfleisch, 692 673 dz anderes Fleisch, 26 497 dz genießbare Eingeweide von Schweinefleisch, 9757 dz anderes Fleisch, 5284 dz Schaffleisch, 5971 dz Schweinespeck. Die nachstehenden Zahlen umfassen nur die Einfuhr in gefrorenem oder gekühltem Zustand. Insgesamt wurden also eingeführt: 756 703 dz = 75 670,3 To. Woraus sich ergibt, daß umgerechnet auf 1 Monat im Durchschnitt 10 810 To. Gefrierfleisch eingeführt wurden, was pro Jahr rund 130 000 To. ausmacht. Da nur 90 000 To. Gefrierfleisch künftig zollfrei hereingelassen werden, ergibt sich, daß rund der dritte Teil der zu erwartenden Gefrierfleischeinfuhr mit Zöllen belegt werden würde, die bekanntlich pro Pfund Fleisch bis 12 Pfg. ausmachen.

**Autofrix Gesellschaft für Eis- und Kühl-Apparate mit beschränkter Haftung, Berlin.** Gegenstand des Unternehmens ist die Fabrikation von Apparaten zur Erzeugung von Eis und Kälte. Stammkapital 5100 RM. Geschäftsführer: Kaufmann Dr. Walter Goldschlag in Berlin-Schöneberg, Kaufmann Alexander Weiß in Berlin. Der Gesellschaftsvertrag ist am 28. Mai 1925 abgeschlossen.

# Büchermarkt

**Tage der Technik,** illustrierter technisch-historischer Abreißkalender 1926. Von Dr. Fr. M. Feldhaus. Verlag von R. Oldenbourg, München. Preis 5,— Mk.

Der Feldhaussche Kalender ist in seiner Art ein Meisterwerk. Jeder Tag bringt ein neues Blatt mit Abbildungen aus allen Zeiten und Gebieten der Technik, immer wechselndem Text, Belehrung und Unterhaltung. Es gibt kaum ein anderes Mittel, die Technik populär zu machen und ihre Anfänge aus dem Dunkel der Vergangenheit zu wecken wie diesen Tageskalender, mit dem man jedem Ingenieur, aber auch unserer Jugend eine Freude machen kann. P.

**Ulenhorst 1926.** Almanach der Hanseatischen Verlagsanstalt in Hamburg.

In geschmackvoller Aufmachung wendet sich der Almanach des bekannten Verlages an seine Freunde und beweist durch die auszugsweise Wiedergabe einiger von ihm herausgegebenen Werke, wie erfolgreich er bemüht ist, gute Bücher dem Volke zu geben. Es ist ein Vergnügen, den Almanach zu studieren; er sei allen Freunden eines guten Buches warm empfohlen.

**Der kleine Brockhaus** in 10 Lieferungen zu je 1,90 Mk. Verlag F. A. Brockhaus, Leipzig.

Die zehnte und damit Schlußlieferung von diesem Handbuch des Wissens in einem Bande liegt jetzt vor. Jedem ist es möglich, sich dieses umfassende Werk, das in kurzen Stichworten, erläutert durch viele Bilder und Tafeln alle Gebiete unseres Wissens behandelt, anzuschaffen. Möge es eine recht weite Verbreitung in allen Volksschichten finden.

**Das deutsche Patentrecht.** Ein Handbuch für Praxis und Studium. Vom Geh. Reg.-Rat, ehem. Direktor im Reichspatentamt Dr. F. Damme und Geh. Reg.-Rat, Direktor im Reichspatentamt R. Lutter. Dritte, völlig neubearbeitete Auflage. 706 Seiten Großoktav. 1925. Verlag von Otto Liebmann, Berlin W. 57, Potsdamer Str. 96. 26,— Mk., eleg. geb. 28,— Mk.

Das wohlbekannte Dammesche Handbuch des Patentrechts wurde in dieser dritten, neubearbeiteten Auflage, die ein ganz neues Werk darstellt, von allen veralteten oder unpraktisch gewordenen Rechtsstoffen befreit und ergänzt durch alles, was heute der Praktiker zur Hand haben muß, um seinen Beruf gewissenhaft ausüben zu können. Es wurden die durch die Kriegsmaßnahmen zu dauernden gewordenen Bestimmungen und der Einfluß der durch den Versailler Vertrag dem Deutschen Reiche auferlegten Verpflichtungen auf das Sondergebiet des Patentwesens festgestellt und alle Neuerungen in Gesetzgebung und Rechtsprechung voll berücksichtigt. Damme hat den geschichtlichen Teil neu bearbeitet, während Lutter, der an maßgebender Stelle im Reichspatentamt wirkt und an der Abfassung und Durchführung aller Anordnungen amtlich beteiligt war, den übrigen Teil des Werkes geändert, vermehrt und neu bearbeitet hat. Die ständige Zurückführung aller positiv-rechtlichen Erscheinungsformen im Patentwesen auf das nationalökonomische Leitmotiv sichern dem Werke besondere Bedeutung. Daneben ist es von internationaler Bedeutung, da alle im deutschen Rechte in bestimmter Weise beantworteten Fragen sich auch in jedem anderen Staate einstellen, dessen Zivilisation zu einem gesetzgeberisch geregelten Erfindungsschutze vorgeschritten ist. Im Anhang sind die deutschen Gesetze und Verordnungen abgedruckt, ebenso die einschlagenden internationalen Verträge und Abkommen. Die Verfasser haben ein gänzlich neues Werk geschaffen, das für Praxis und Studium, für Industrie und Wissenschaft des In- und Auslandes von gleich hoher Bedeutung ist.

**Die Bedeutung der Kälteindustrie für die Lebensmittelversorgung der Großstadt,** von Dipl.-Ing. W. Schipper. München, 1925. Verlag R. Oldenbourg. Preis brosch. 4,50 Mk.

In der vorliegenden Schrift wird das wichtige Thema der Nahrungsmittelversorgung der Großstädte zuerst vom historischen Standpunkt aus behandelt und die verschiedenen Arten der Konservierung besprochen. Im Hauptteil beschäftigt sich der Verfasser mit dem wichtigsten Konservierungsmittel, der Kälte, und schildert die physikalischen Grundsätze der Kälteerzeugung und die Entwicklung der Kältemaschine. Weiter gibt er an Hand eines großen statistischen Materials einen Ueberblick über die Wirkungen der Kälteindustrie auf eine Erweiterung der Bezugsquellen des städtischen Marktes und geht im einzelnen auf das Gefrierfleisch, den Fischhandel und den Eierhandel ein, um schließlich noch die Kosten der Kältekonservierung zu erörtern. Es ist ein reiches Material hier zusammenfassend bearbeitet worden, wobei der Verfasser leider öfters veraltete Zahlen bringt und die Tabellen nicht die Jetztzeit, sondern die Jahre der Vorkriegszeit illustrieren. Andere Angaben wie über die deutschen Kühlhäuser, die Maschinenfabriken im In- und Ausland bedürften noch der Ergänzung, ebenso sind in der Quellenangabe Irrtümer unterlaufen. Wenn in dieser Hinsicht der Verfasser bald eine Ergänzung seines Buches bringen wollte, so wäre das sehr zu begrüßen, denn es fehlt eine umfassende Zusammenstellung des heutigen Standes der deutschen Kälteindustrie. Hiervon abgesehen stellt die Schrift einen schätzenswerten Ueberblick über die große kulturelle Bedeutung der Kälteindustrie dar, dem weite Verbreitung in alle Volkskreise zu wünschen ist.

Dipl.-Ing. W. Pohlmann.

**Käseausstellung in Helsingfors.** Anläßlich dieser Ausstellung, welche im Oktober stattfand, ist ein Heft erschienen über die Käsebereitung in Finnland und den Käseexport, welches sehr beachtenswert ist. Es gibt dort 116 Käse produzierende Molkereien, welche 1924 2545,9 Tonnen Emmentaler Käse exportierten, wovon der größte Teil nach Deutschland ging.

---

**Neue Eiszellenkonstruktion.** Die Spezialfabrik für Brauerei- und Kältemaschinenbedarf Anton Hurtz, Erkrath bei Düsseldorf, hat eine neue Eiszellenkonstruktion herausgebracht. Mit dieser Neuerung soll erreicht werden, daß die Eiszelle an der Stelle, wo sie im Rahmen befestigt, geringerem Verschleiß ausgesetzt ist. Die Eiszelle liegt nicht mehr mit einer Leiste auf dem Zellenwagen auf, sondern sitzt um 20 mm versenkt im Rahmen; zur Befestigung dienen, anstatt der bisherigen Flacheisenleisten, rohrartige Wulste, welche aus dem Vollen des Blechmantels herausgeholt werden. Die Eiszelle hat also oben keinen aufgenieteten oder geschweißten Flacheisenbeschlag, sondern nur die Wulste. Die Eiszellen sind scharnierartig durch Querbolzen ⅜ " verbunden, so daß eine absolut starre Verbindung sämtlicher Zellen im Rahmen gewährleistet wird. Da die Eiszellen innerhalb des Rahmens versenkt sind, stößt also nur die Rahmenoberkante beim Entleeren auf, wodurch eine Beschädigung der Zellen und deren Befestigung vermieden wird. Der besondere Vorteil dieser Neuerung besteht darin, daß der zu Klagen Veranlassung gebende Flacheisenbeschlag oben an der Eiszelle in Fortfall kommt und die Eiszelle starr im Rahmen hängt. Der untere Rahmen ist nicht etwa 100 mm über dem Boden angeordnet, sondern er ruht direkt auf einer am Boden angebrachten Stoßkante. Der Boden ist also bedeutend verstärkt, ein Verschleiß der Eiszelle beim Aufstoßen wird vermieden. Vorhandene Rahmen lassen sich an Ort und Stelle mit geringer Mühe abändern, da es sich nur darum handelt, die fehlenden Bohrlöcher für die Querbolzen anzubringen. Es handelt sich um eine wertvolle Neuerung, die jedem Eismaschinenbesitzer willkommen sein wird.

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. W. Pohlmann, Altona/Elbe / Druck der Hanseatischen Verlagsanstalt, Hamburg 36, Holstenwall 2

21.505 Engineering
A

DIE

# KÄLTE-INDUSTRIE

ZEITSCHRIFT DER VEREINE: VERBAND DEUTSCHER EIS-HÄNDLER UND -FABRIKANTEN / KÄLTETECHNISCHE GESELLSCHAFT HAMBURG, BEZIRKSVEREIN DES DEUTSCHEN KÄLTEVEREINS

SCHRIFTLEITUNG: Georg Göttsche, Inh.: Ing. Niese & Dipl.-Ing. Pohlmann, Altona/Elbe, Klopstockstraße 11. Fernsprecher: Hansa D. 2. 5875
GESCHÄFTSSTELLE: Hanseatische Verlagsanstalt, Hamburg 36, Holstenwall 1. Fernsprecher: Nordsee Nr. 2713. — Postscheck Hamburg 13475

HAMBURG, DEZEMBER 1925 NR. 12 / JAHRGANG XXII

Grosskühlanlage geliefert für eine der bedeutendsten Schokoladenfabriken

Haubold

EISMASCHINEN KÜHLANLAGEN

bauen wir

für kleine, mittlere, große und größte Leistungen in Sonderausführungen für alle industriellen und gewerblichen Zwecke

**Große Wirtschaftlichkeit**
**Einfache Bedienung**
**Vollkommene Betriebssicherheit**

sind bekannte Eigenschaften jeder Haubold-Kälteanlage

185

C.G. HAUBOLD A.-G. CHEMNITZ

# Wärme- u. Kälte-Schutz durch Torfoleumplatten

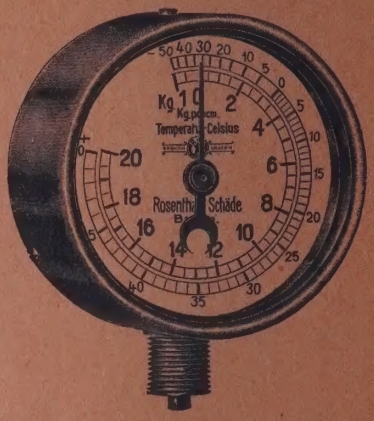
bei **Isolierungen** von
Industrieanlagen · Kühlanlagen
Kühlwaggons · Kühlschiffen etc.
· · hervorragend bewährt · ·

Kostenlose fachmännische Beratung

Torfoleum-Werke Poggenhagen 20 bei Eduard Dyckerhoff Neustadt a. Rübenbge.

# Rosenthal & Schäde

Dampfkesselarmaturen-Fabrik
BERLIN SW 68




**Manometer** für alle Systeme insbesondere für **Ammoniak**

Vollkommen gasdicht im Gegensatz zu ausländischen Fabrikaten.

# GEORG GÖTTSCHE
INH.: ING. NIESE & DIPL.-ING. POHLMANN

# KÄLTEANLAGEN

Nachprüfung, Leistungserhöhung, Umbau alter Anlagen
Unabhängige Beratung und Bauleitung bei Neuanlagen

ALTONA
Klopstockstrasse 11
Fernsprecher: D 2. 5875

KIEL
Sophienblatt 32/34
Fernsprecher 5833

# Die Kälte-Industrie

Heft 12 | Hamburg, Dezember 1925 | XXII. Jahrg.



Vereinigte Korkstein- und Diament-Fabrik

**Fritz Happe**

**Köln a. Rh.**

Bureau: Köln, Schwalbengasse 10 — Tel.: A 4258

empfiehlt sich zur Lieferung von

**Korkstein-Platten und -Schalen**

(sog. Eisschalen) durch und durch imprägniert, in Friedensqualität sowie sämtliche übrigen **Isoliermittel gegen Kälte- und Wärme-Verluste**

SACHGEMÄSSE AUSFÜHRUNG VON ISOLIERUNGSARBEITEN ALLER ART DURCH GESCHULTE FACHARBEITER

**Dem Betriebsleiter ein bewährtes Hilfsmittel und dem Arbeiter eine Wohltat — das sind die**

**Rauchschutz- u. Atmungs-Apparate „Original König"**

denn dieselben sind einfach und leicht in der Handhabung, jederzeit gebrauchsfertig und ermöglichen ein unbeschränktes Arbeiten in den giftigsten Gasen u. Dämpfen. Von der Berufsgenossenschaft auf Grund langjähriger Erfahrungen in erster Linie zur Anschaffung empfohlen.

Intern. Hygiene-Ausstellung Dresden: **Goldene Medaille**

Alleiniger Fabrikant:

**C. B. König, Altona (Elbe)**

**Korkplatten**

für

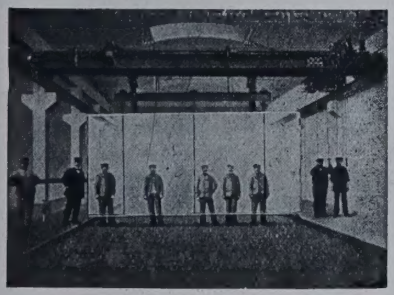
**Eis- und Kühlräume**

sämtliche Isoliermaterialien für Wärme- u. Kälte-Schutz

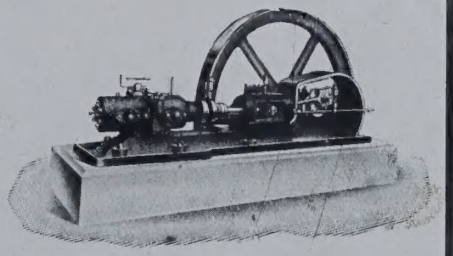
**Ludwigshafener Isolierfabrik G. m. b. H. Ludwigshafen a. Rh. 5**

**WEGELIN & HÜBNER, HALLE A. S.**

MASCHINENFABRIK U. EISENGIESSEREI AKTIENGESELLSCHAFT



DAMPFMASCHINEN / DAMPFKESSEL / HYDRAUL. PRESSEN FLÜSSIGKEITSPUMPEN JED. ART KOMPRESSOREN / VACUUMPUMPEN // FILTERPRESSEN



**EIS- UND KÄLTEMASCHINEN**

**FÜR ALLE INDUSTRIEN** AMMONIAK- U. KOHLENSÄURE-KOMPRESS.-MASCH., HOCHLEISTUNGS-ABSORPTIONSMASCHINEN FÜR ABDAMPFBEHEIZUNG, GEFRIER- U. TIEFKÄLTE-ANLAGEN (TEMP. B. —45°) FÜR SCHACHTABTEUFUNG, VERFLÜSSIGUNG V. GASEN USW. PLATTENEIS-FABRIKEN FÜR JEDE LEISTUNG

## Schmiedeeiserne Rippen-Kühlrohre

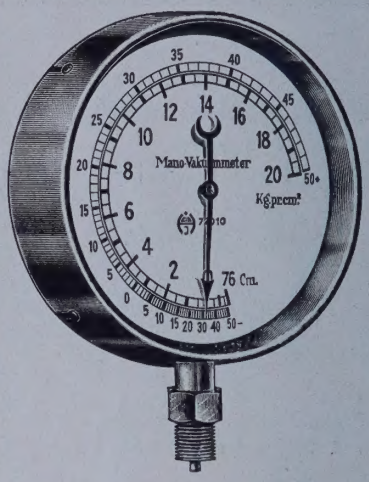
**aus starkwandigen, nahtlosen Hochdruckrohren für direkte Verdampfung in schwarzer und in verzinkter Ausführung**

**Kühlsysteme — Luftkühler**
**Sole-Speicherrohre**

**Vorzüge:**
Große Kälteleistung / Festsitzende Rippen / Hoher zulässiger Betriebsdruck / Geringes Gewicht / Keine Bruchgefahr / Große Einzellängen / Möglichkeit der Ausführung in jeder gewünschten Form, daher leichtes Anpassen an die örtlichen Verhältnisse

**Netzschkauer Maschinenfabrik**
**Franz Stark & Söhne**
**Netzschkau in Sachsen**

## Manometer aller Arten




für
**Eis- u. Kühl-Maschinen**
*
**Fern-thermometer**
— 20 bis + 30° Cels.

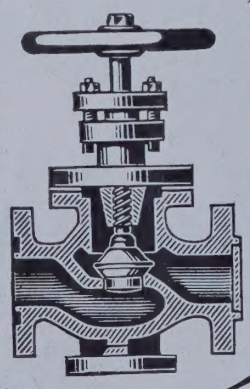
fabrizieren in erstklassiger Ausführung und liefern kurzfristig zu konkurrenzlosen Preisen

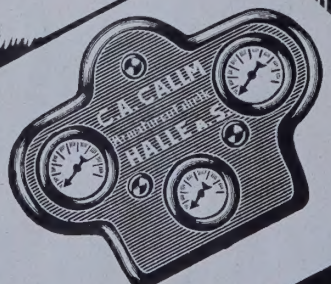
**Hänni & Cie. A.-G., Jegenstorf**

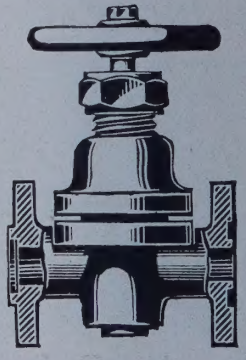
Vertretung und Lager für Deutschland:
**Ingenieurbüro Christof Fischer**
**Stuttgart - Cannstatt**
Moltkestraße 93 :: Tel.: Cannstatt 1407

## C.A. Callm, Halle (Saale)
## Armaturen für Eis- und Kühlanlagen

*nach dem Ammoniak-Schwefligsäure-u. Kohlensäure System.*

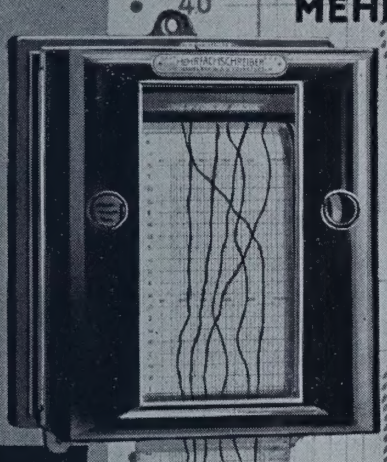




ELEKTRISCHE
MEHRFARBENSCHREIBER

ALS
MEHRFACH-TEMPERATUR-
ODER
MEHRFACH-DRUCK-
FERNSCHREIBER.



HARTMANN & BRAUN A.G.
FRANKFURT A-M

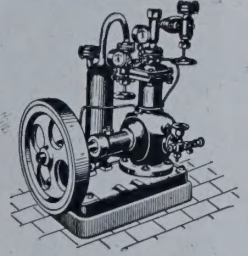
Man verlange Liste 48b

A. FREUNDLICH
DÜSSELDORF

EIS- UND
KÜHLMASCHINEN

Für jedes Gewerbe

Modernste
Eis-, Kühl- u. Gefrier-
Anlagen für alle Verwendungszwecke



Spezial-Konstruktionen
für
Fleischereien
Konditoreien
Brauereien
Hotels
Privathäuser
chemische Fabriken
usw.

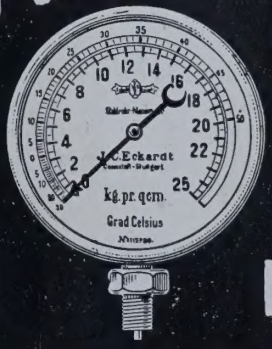
Besond. Spezialität:
Kleinkältemaschinen

Umbau und Vergrößerung bestehender Anlagen

Alpine Maschinen-Akt.-Ges. Augsburg

Für jede Industrie

MANOMETER



aller Art
für
EIS-
und
KÜHL-
MASCHINEN

Fernthermometer -20° bis +30° Cls.
Reparaturen jeden Systems.

J.C. Eckardt, Stuttgart-Cannstatt.

Stellenangebote
Stellengesuche
halbe Anzeigenpreise

# KLEINE ANZEIGEN

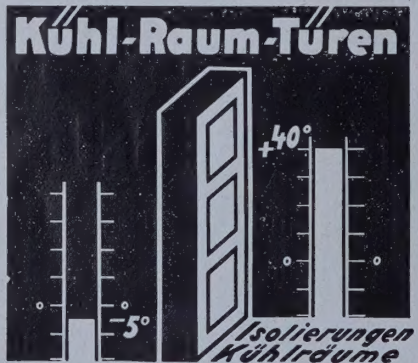
Käufe, Verkäufe
Empfehlungen
aller Art

**Erfahrener, tüchtiger Monteur**
für Eis- und Kühlanlagen (Am. oder Kohlensäure). Gelernter Maschinenbauer, langjährige Erfahrung, sucht Stellung für Land- oder Schiffsanlagen im In- oder Ausland. Offerten unter A. B. 100 an die Expedition dieses Blattes.

**Kältemaschinenfabrik**
sucht zum baldigen Eintritt
**tüchtigen Reise-Ingenieur**
Gefällige Angebote mit Lebenslauf und Zeugnisabschriften, sowie Angabe der Gehaltsansprüche unter Nr. **K. I. 5043** an die Expedition dieses Blattes erbeten.

**Eismühlen**
von ca. 300 bis 30000 kg stündlicher Leistung, für Kraft- und Handbetrieb
**Friedr. A. Seebeck, G. m. b. H.,**
Maschinen-Fabrik, Wesermünde-L.

**Algostat-Korkplatten**
wasserfest imprägniert, geruchlos, zur Isolierung von
**Eis- und Kühlräumen**
sowie sämtliche Materialien für den
**Wärme- und Kälteschutz**
**A. Haacke & Co., Celle (Hannover)**
**Ältestes und bedeutendstes Isolierwerk in Celle**
Eigene Kontore: Berlin / Düsseldorf / Hamburg / Halle / Rotterdam



**P. HEIDELBERGER**
BERLIN-LICHTERFELDE-W. MOLTKESTR. 52
LICHTERFELDE 1318

**SONDERFARBEN**
für den Betrieb der
**EISMASCHINEN**

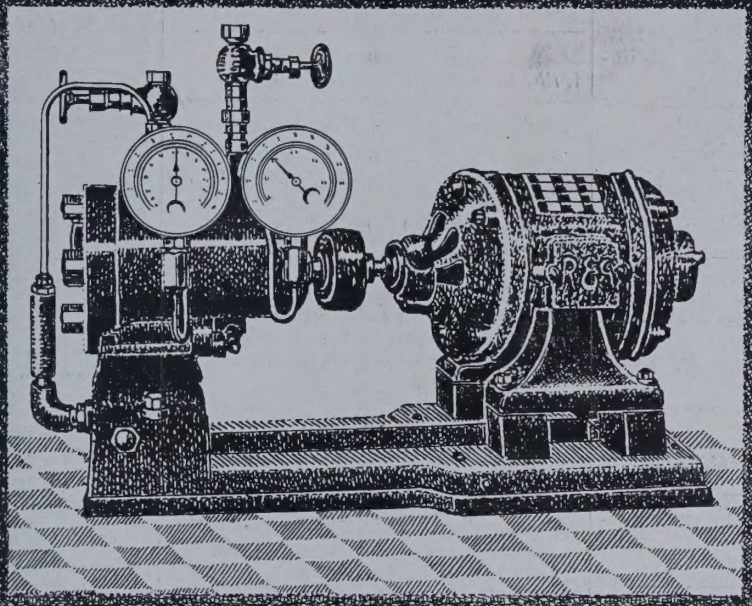
Eiszellen-Farbe
**NAUTON**
rot, weiß, schwarz
**FRIGIDON**
für die Kühlrohre

**ROSENZWEIG & BAUMANN**
**KASSEL**

**Korksteinwerk G.m.**
Brand-Erbisdorf/Sa.

# ROTA-KOMPRESSOREN. D.R.P.

Deutsche Reichs-Patente. Auslands Patente. System Güttner. Für alle Kälte Mittel.

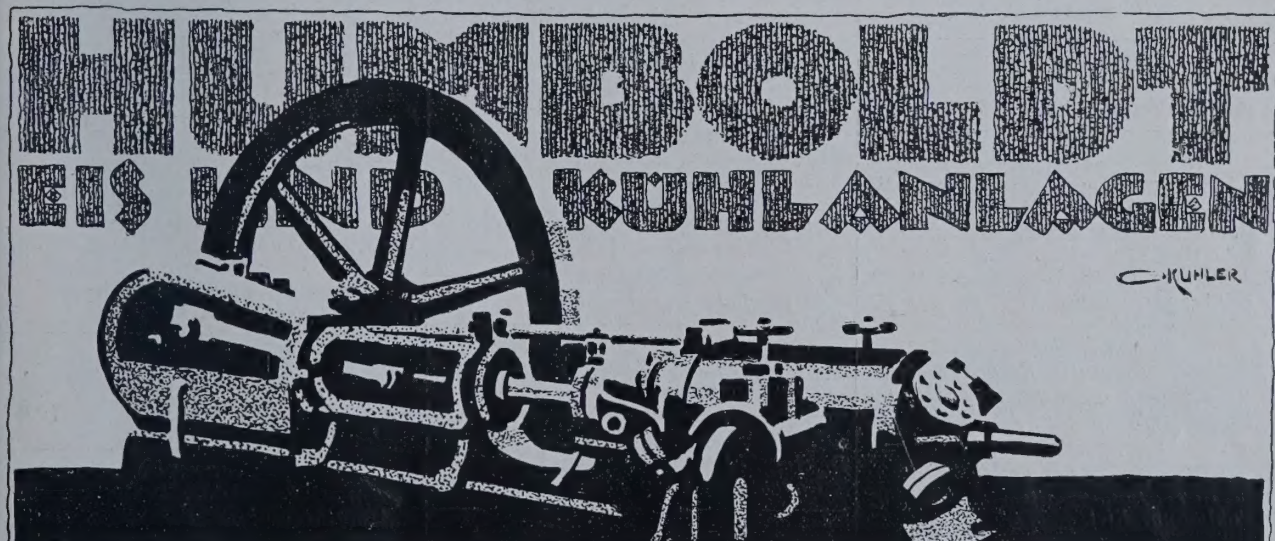


Der Klein Kälte-Maschinen Kompressor der Zukunft. Spezial-Prospekt auf Wunsch.

**SYLBE & PONDORF** MASCHINEN-BAUGESELLSCHAFT. **SCHMÖLLN** — THÜRINGEN —

# HUMBOLDT

EIS- UND KÜHLANLAGEN




FÜR HOCHDRUCK-KOMPRESSOREN, FÜR KOHLENSÄURE-GEWINNUNGS-UND VERFLÜSSIGUNGS-ANLAGEN, FÜR LUFTVERFLÜSSIGUNG-UND ABFÜLL-ANLAGEN FÜR ALLE GASE

MASCHINENBAUANSTALT **HUMBOLDT** KÖLN KALK

# BEZUGSQUELLEN-NACHWEIS

**Ammoniak-Kältemaschinen:**
*C. G. Haubold A. G., Chemnitz*

**Ammoniak und schweflige Säure:**
*Maschinenbau-Anst. Humboldt, Köln-Kalk.*

**Barometer:**
*Wilh. Lambrecht A.-G., Göttingen*

**Beratende Sachverständige:**
*Dipl.-Ing. Pohlmann, Altona/Elbe,*
*Hans Niese, Kiel.*

**Blecharbeiten:**
*Bald & Co., G. m. b. H., Siegen i. W.*

**Dampfkraftanlagen:**
*Maschinenbau-Anst. Humboldt, Köln-Kalk.*

**Eisbrecher**
*Friedr. A. Seebeck G. m. b. H., Masch.-Fabrik, Wesermünde-L.*

**Eis- und Kühlanlagen:**
*Maschinenbau-Anst. Humboldt, Köln-Kalk.*

**Eis- und Kühlmaschinen:**
*C. G. Haubold, A.-G., Chemnitz.*
*„Geka" Gesellschaft für Kälteanlagen m. b. H., Karlsruhe i/B. u. Schlebusch-Manfort b/Köln.*

**Eiskeller-Anlagen:**
*A. Simonsen, Berlin SW., Simeonstr. 20, Kühlapparatefabrik.*

**Eiskeller-Pläne:**
*Georg Göttsche, Inh. Ing. Niese und Dipl.-Ing. Pohlmann, Altona.*

**Eismühlen**
*Friedr. A. Seebeck G. m. b. H., Masch.-Fabrik, Wesermünde-L.*

**Eiszellen:**
*Bald & Co., G. m. b. H., Siegen i. W.*
*Fabrik für Brauerei- u. Kältemaschinen-Bedarf, Anton Hurtz, Erkrath bei Düsseldorf.*
*A. Simonsen, Berlin SW., Simeonstr. 20, Kühlapparatefabrik.*

**Eiszellenwagen:**
*Fabrik für Brauerei- u. Kältemaschinen-Bedarf, Anton Hurtz, Erkrath bei Düsseldorf.*

**Fabrikanlagen jeder Art:**
*Hans Niese, Inh. Ing. Niese u. Dipl.-Ing. Pohlmann, Kiel.*

**Fernthermometer:**
*Hänni & Cie. A.-G., Jegenstorf, Vertretung für Deutschland: Ingenieurbüro Cristof Fischer, Cannstatt.*

**Fisch-Gefrieranlagen:**
*C. G. Haubold, A.-G., Chemnitz.*

**Fleischkühlanlagen:**
*C. G. Haubold, A.-G., Chemnitz.*
*A. Simonsen, Berlin SW., Simeonstr. 20, Kühlapparatefabrik.*

**Hotelkühlanlagen:**
*A. Simonsen, Berlin SW., Simeonstr. 20, Kühlapparatefabrik.*

**Hygrometer:**
*Wilh. Lambrecht A.-G., Göttingen.*

**Isolierung von Kühlräumen:**
*Isolierwerk P. J. Gail, Weiß bei Köln.*
*Grünzweig & Hartmann, Ludwigshafen a. Rhein.*
*A. Haacke & Co., Celle (Hannover).*
*Rheinhold & Co., Vereinigte Kieselguhr- u. Korkstein-Gesellschaft, Stammhaus Berlin SW. 61., Belle Allianceplatz 13. 15 Zweiggeschäfte i. Deutschen Reiche.*
*Fritz Happe, Köln, Schwalbengasse 10.*
*Ludwigshafener Isolierfabrik G.m.b.H., Ludwigshafen a. Rh. 5.*
*A. Simonsen, Berlin SW., Simeonstr. 20, Kühlapparatefabrik.*
*Richard Stumpf, Leipzig-Plagwitz.*

**Isolierungen für Kühlräume u. Korksteine:**
**Hamburger Korksteinfabrik Dr. Fr. Nafzger, Hamburg-Billbrook.**
*Rheinhold & Co., Vereinigte Kieselguhr- und Korkstein-Gesellschaft, Stammhaus Berlin SW. 61, 16 Zweiggeschäfte im Deutschen Reiche.*

**Isolierung gegen Wärme- u. Kälteverluste:**
*A. Haacke & Co., Celle (Hannover).*
*Fritz Happe, Köln, Schwalbengasse 10.*
*Ludwigshafener Isolierfabrik G.m.b.H., Ludwigshafen a. Rh. 5.*

**Isoliermaterial:**
*A. Haacke & Co., Celle (Hannover).*
**Hamburger Korksteinfabrik Dr. Fr. Nafzger, Hamburg-Billbrook.**
*Ludwigshafener Isolierfabrik G.m.b.H., Ludwigshafen a. Rh. 5.*
*Torfplattenwerke A.-G., Triangel (Hann.)*

**Kastenschiebkarren:**
*Bald & Co., G. m. b. H., Siegen i. W.*

**Keller-Isolierungen:**
*Richard Stumpf, Leipzig-Plagwitz.*

**Kohlensäure-Kältemaschinen:**
*C. G. Haubold A. G., Chemnitz.*

**Kompressoren für Kohlensäure:**
*Maschinenbau-Anst. Humboldt, Köln-Kalk.*

**Kondensatoren:**
*Dr.-Ing. Siller & Rodenkirchen G.m.b.H., Rodenkirchen bei Köln.*

**Konditorei-Kühlanlagen:**
*A. Simonsen, Berlin SW., Simeonstr. 20, Kühlapparatefabrik.*

**Korksteinmaterialien:**
*Isolierwerk P. J. Gail, Weiß bei Köln.*
*Grünzweig & Hartmann, Ludwigshafen a. Rh.*
*A. Haacke & Co., Celle (Hannover).*
**Hamburger Korksteinfabrik Dr. Fr. Nafzger, Hamburg-Billbrook.**
*Fritz Happe, Köln, Schwalbengasse 10.*
**Korksteinwerk G. m. b. H., Brand-Erbisdorf bei Freiberg in Sa.**
*Rheinhold & Co., Vereinigte Kieselguhr- u. Korkstein-Gesellschaft, Stammhaus Berlin SW. 61, Belle Allianceplatz 13. 15 Zweiggeschäfte i. Deutschen Reiche.*
*Richard Stumpf, Leipzig-Plagwitz.*

**Kühlanlagen (Holz, zerlegbar):**
*A. Simonsen, Berlin SW., Simeonstr. 20, Kühlapparatefabrik.*

**Kühlanlagen mit Eisnachfüllung:**
*A. Simonsen, Berlin SW., Simeonstr. 20, Kühlapparatefabrik.*

**Kühleinrichtungen für chemische Fabriken:**
*C. G. Haubold A. G., Chemnitz.*

**Komplette Inneneinrichtung für Kühlräume:**
*A. Simonsen, Berlin SW., Simeonstr. 20, Kühlapparatefabrik.*

**Kühlraumtüren:**
*A. Simonsen, Berlin SW., Simeonstr. 20, Kühlapparatefabrik.*

**Kühlschränke:**
*Isolierwerk P. J. Gail, Weiß bei Köln.*

**Manometer:**
*Hänni & Cie. A.-G., Jegenstorf, Vertretung für Deutschland: Ingenieurbüro Cristof Fischer, Cannstatt.*
*Rosenthal & Schäde, Berlin SW. 29, Armaturen-Fabrik.*

**Margarine-Kühlanlagen:**
*C. G. Haubold A. G., Chemnitz*

**Molkerei-Kühlanlagen:**
*C. G. Haubold A. G., Chemnitz*

**Reservoire:**
*Bald & Co., G. m. b. H., Siegen i. W.*

**Rippenrohre:**
*Netzschkauer Maschinenfabrik Franz Stark & Söhne, Netzschkau.*
*Fabrik für Brauerei- u. Kältemaschinen-Bedarf, Anton Hurtz, Erkrath bei Düsseldorf.*
*C. Ovelgönne, Altona-Ott., Donnerstr. 11*

**Rohrleitungen:**
*Bald & Co., G. m. b. H., Siegen i. W.*

**Schiffskältemaschinen:**
*C. G. Haubold A. G, Chemnitz.*

**Schokoladenkühlanlagen:**
*C. G. Haubold, A.-G., Chemnitz.*
*A. Simonsen, Berlin SW., Simeonstr. 20, Kühlapparatefabrik.*

**Thermometer:**
*Rosenthal & Schäde, Berlin SW. 29, Armaturenfabrik.*

**Torfisolierplatten:**
*Torfplattenwerke A.-G., Triangel (Hann.)*

**Transmissionsanlagen:**
*A. Simonsen, Berlin WS., Simeonstr. 20, Kühlapparatefabrik.*

**Wellblechhäuser:**
*Bald & Co., G. m. b. H., Siegen i. W.*

**Zeigerthermometer:**
*Hänni & Cie. A.-G., Jegenstorf, Vertretung für Deutschland: Ingenieurbüro Cristof Fischer, Cannstatt.*

# Eiszellen

**ohne Nietstellen**
als Spezialität
Referenzen erster Häuser

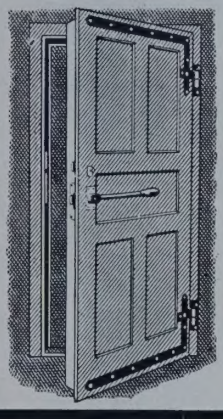
**Fabrik für Brauerei- u. Kältemaschinen-Bedarf**

**Anton Hurtz**
**Erkrath Rhld.**

# REINHARTIN

**die neue Sole für**
**Eis-, Kühl- und Gefrieranlagen**
**Patentiert in allen Kulturstaaten.**
**Kein Metallangriff!**
**Kein Ausfallen unlöslicher Salzkristalle!**
**Ermöglicht Tiefkühlung bis 48° C unter Null**
Verlangen Sie sofort Prospekte und Gutachten!

**Stratmann & Werner, Leipzig**
**Chemische Fabrik — Thomaskirchhof 27**
Telegramm-Adresse: Reinhartinwerk. Telefon: 25023.



# Kühlraum-Türen

jeder Art

## Kühlschränke

für Eis- oder Maschinenkühlung
Angebot Nr. 8 verlangen.

**Südd. Eisschrank-Fabrik**
**Gebr. Weidenkaff**
Telefon 34884 **München,** Clemensstr. 115
gegr. 1889

# Isolierwerk P. J. Gail

**Weiß bei Köln**
Telefon: Amt Wesseling 122

**Kälte-, Wärme- u. bautechnische Isolierungen**
**Expansit-Korksteinplatten und -Schalen D.R.P.**

**Spezialität:**
**Schlüsselfertige Kühlhäuser, Kühlschränke, Kühlraumtüren, komplette Kühlanlagen**

*Condensatoren*
*Kompressoren*
*Armaturen*

*für Kleinkälte-Anlagen*
*2000, 3000, 6000, 9000 u. 12000 Cal.*
*Std.-Leistung — Bewährte Konstruktion*
*Sofort ab Lager lieferbar*

***Maschinenfabrik Herborn***
*Berkenhoff & Drebes A.-G.*
*Herborn i. Dillkreis*

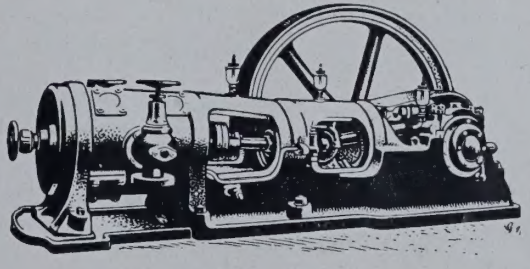
Geka

# Eis- u. Kühlanlagen

**jeder Größe und für alle Zwecke**

## Überhitzungs-Einrichtung

**„Patent Döderlein"**
gewährleistet bis zu 20 Prozent Ersparnisse bzw. höhere Leistung



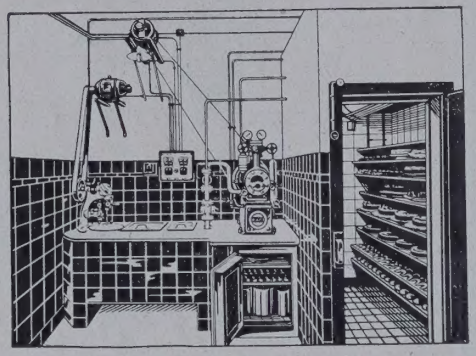
Spezial-Ausführung

## Kleinkältemaschinen „GEKA"

Gesellschaft für Kälteanlagen m. b. H.
**Karlsruhe. Schlebusch-Manfort** b. Köln/R.
Angeschlossene Werke: Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe, Karlsruhe (Baden) — Eulenberg, Moenting & Co., Schlebusch-Manfort bei Köln/Rh.

40 Jahre Kältemaschinenbau

**Klein-Kälteanlagen**



für Metzgereien, Wurstfabriken, Bierniederlagen, Gasthöfe, Wirtschaften, Feinkostgeschäfte, Konservenfabriken, Konditoreien, Schokoladenfabriken, Molkereien, Landgüter usw. mit od. ohne

Eiserzeugung.

**L. A. RIEDINGER**

Maschinen- u. Bronzewaren-Fabrik A.-G. **AUGSBURG**

**Hamburger Korksteinfabrik**

**Dr. Friedrich Nafzger**

**Hamburg-Billbrook**

fabriziert seit über 30 Jahren

**Korkstein-Materialien**

(Marke „Korkisolit")

in allen gewünschten Formen und Größen, für Bau- und Maschinen-Technik, Kühlraum-Industrie.

**Gebranntes Kieselguhrmaterial**

(Marke „Guhrisul")

in Form von Platten, Ziegeln, Schalen.

**WÄRMESCHUTZMASSEN**

(Marke „Hammonia", „Asbestolit")

bewährte, haltbare, reine Fabrikate.

**Anbringung durch eigene Facharbeiter**

**Schmiedeeiserne Rippenrohre**

mit garantiert festsitzenden Rippen, in jeder Form und Einzellängen bis 6 Meter

Spezialität: Herstellung **kompletter Systeme** für die **Kälte-Industrie**

**C. Ovelgönne**

Fabrik schmiedeeiserner Rippenrohre

**Altona-Elbe,** **Donnerstraße 11** Telefon: Hansa 6272

**Wärme- und Kälteschutz**

**ISOLIERUNGEN MITTELS**

**Expansitkorkstein platten und -schalen**

D. R. P.

**Diatomitsteinen und -schalen**

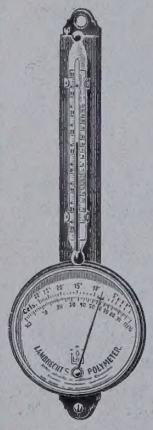
**Kieselgur-Wärmeschutzmassen**

·N·

**GRÜNZWEIG & HARTMANN** G.M.B.H.

LUDWIGSHAFEN A. RH.

NIEDERLASSUNGEN: BERLIN • CASSEL • DÜSSELDORF • FRANKFURT a/M. HAMBURG • LEIPZIG • MÜNCHEN • STUTTGART



**Lambrechts Polymeter**

zur Feststellung von Temperatur und Feuchtigkeit

Prospekt 638

**Wilh. Lambrecht A.-G.**

**Göttingen**

# Torf-Isolier-Platten „Tor sotherm"

D. R. P. und Auslandspatente

Hervorragendes **Isoliermaterial** gegen Wärme, Kälte und Schall im Wohnhaus-, Baracken-, Industrie- und Kühlhausbau.

Spart erheblich an Baukosten und Brennstoffen, schafft im Winter trockene und warme, im Sommer kühle Räume.

**Torfplattenwerke A.-G., Triangel (Prov. Hannover)**

Telegr.-Adresse: Graeffe, Triangel — Telephon: Gifhorn 177

**Eiszellen**

in allen Größen und Ausführungen und

**Eiszellenwagen**

stellen her

**Bald & Co.**
G. m. b. H.
**Siegen (Westf.)**
(unbesetzt. Gebiet)

Spezialfabrik für Eiszellen u. Eiszellenwagen

Telegr.-Adr.: Bald Compagnie ABC Code 5th Ed.

**Balsa**

ist leichter als Kork.
ist das beste Isoliermaterial für Kühlwagen, Kühlanlagen auf Schiffen, Kühlschränke, Kühlautos.
ist stabil, erträgt jegliche Erschütterung.

Direkter Import von BALSA-HOLZ und anderen Uebersee-Hölzern.

**Alfred Neumann**

Ballinhaus **Hamburg 1,** Meßberg 1

Telegr.-Adr.: „Alfredo".

**WKB**

WÄRME KÄLTE BAU

**Korkstein**

**RHEINHOLD & Co**

VEREINIGTE KIESELGUHR u. KORKSTEIN GESELLSCHAFT

*Eigene Häuser in*
*Berlin-Breslau-Coswig i/Anhalt-Dortmund-Dresden-Frankfurt a/M.-Gleiwitz-Hamburg-Hannover-Kattowitz Kiel-Köln a/Rh.-Königsberg i/Pr.-Leipzig-Nürnberg Saarbrücken-Stuttgart*

**Insertion**

in der

**Kälte-Industrie**

bringt

**Gewinn**

**Kühlraum-Türen**
**Kühlraum-Fenster**

Zerlegbare Kühlräume, Eisschränke und alle Isolierungen liefert

**A. Schlender, Hamburg 6**
**Lagerstraße 23 / / Telefon Vulkan 1846**

Größtes Spezialgeschäft am Platze

# SIRO- L ROHR- GEG NSTROM- Kondensatoren

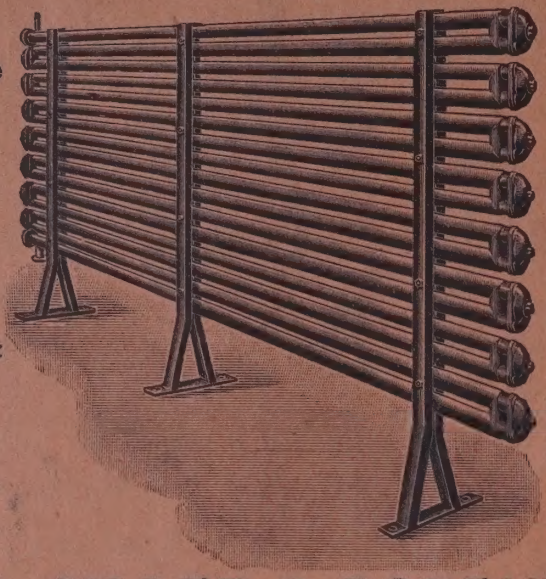
Geschützt durch mehrere D. R. P.

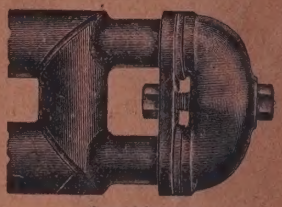
Für alle Gase

Für alle Drucke

★

Kühlwasser-leitungen werden auch mit Kupfer-auskleidung geliefert D. R. P. angem.





Geschlossen

Zur Reinigung geöffnet

Neue Kühlwasser-Rohrverbindung D. R. P.

★

Verdampfer

Apparate

Systeme

## DR. ING. SILLER & RODENKIRCHEN G. M. B. H.

## RODENKIRCHEN BEI KÖLN AM RHEIN

MASCHINENFABRIK UND APPARATEBAUANSTALT

Tel.-Adr.: Sirowerk, Rodenkirchen-Rhein Telephon: Ulrich 680 und 1000

Vertreter: Hannover, „Gawa" Glockseestraße 7 — Berlin SW. 48: Obering. O. Praetsch, Wilhelmstraße 139.

# Korksteinplatten zur Isolierung von Eis- und Kühlräumen

# Korksteinschalen

zur Isolierung v. Kälte- u. Dampfleit., Kieselgur-Isoliermasse, Isolierschnur u. gebr. Kieselgurschalen zur Isolier. v. Dampfleit., auch mit überhitztem Dampf, Heizleitung., Warmwasserbehält. u. dergl.

liefert und führt fix und fertig durch langjährig geübte Isoliermonteure aus

## Richard Stumpf * Leipzig-Plagwitz

Telegr.-Adr.: Stumpf, Leipzig-Plagwitz. Telefon Nr. 40725

# Hallesche Maschinenfabrik u. Eisengießerei, Halle a.d.S.

Fernsprecher: 1462 u. 6184

## Eis- und Kältemaschinen

für Brauereien, Schlachthöfe, Eisfabriken, Kühlhäuser, Margarinefabriken, Fleischereien, Molkereien, Hotels usw.

## Spezial-Maschinen und Apparate für Margarinefabriken und Ölraffinerien

Prospekte und Kostenanschläge auf Verlangen

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
621.505KA C001
DIE KALTE-INDUSTRIE
22 1925
3 0112 008257799